BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE D'ÉGYPTE

Tome XXXI



1958



BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

D'ÉGYPTE

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

D'ÉGYPTE

Tome XXXI

SOMMAIRE

1958

LA STRUCTURE ET LE MODELÉ DE LA BEKAA

SECONDE ÉTUDE COMPLÉMENTAIRE

PAR

ÉTIENNE DE VAUMAS

SOMMAIRE

2e PARTIE : LE MODELÉ DE LA BEKAA.

* * *

L'originalité de la Bekaa, ample dépression allongée entre le Liban et l'Anti-Liban, n'a jamais prêté à discussion. A une époque où ce dernier massif apparaissait encore comme très mal individualisé [1], la Bekaa avait déjà reçu des Anciens le nom bien précis de Coelé-Syrie ou Syrie creuse. Son unité ne soulève aucune objection et n'en soulève toujours pas.

L'étude de sa structure devait s'avérer plus sujette à controverse. Depuis les voyages de M. Blanckenhorn et la parution de *la Face de la Terre* d'E. Suess, elle a été interprétée le plus souvent comme un fossé d'effondrement, simple relai dans les éléments du « fossé syrien » que l'on voyait se dérouler de la Mer Rouge au Taurus.

Nous avons eu l'occasion de dire à plusieurs reprises que cette explication ne pouvait résister aux résultats des recherches de tous ordres dont le Proche-Orient, et notamment la Bekaa et ses massifs encadrants, ont été l'objet depuis les lendemains de la première guerre mondiale. Il n'est donc pas nécessaire d'y revenir à nouveau.

En ce qui concerne la Bekaa, cette interprétation d'ailleurs demeurait dans le vague. Elle ne prêtait d'attention qu'au profil transversal de la dépression et dans l'étude de celle-ci, elle ne s'appuyait sur aucune analyse systématique de ses versants, de leurs failles, de leurs pliures et de leurs accidents divers. Il était encore moins question du profil longitudinal qui pose cependant un singulier problème, pas plus que des aspects locaux que la structure manifeste et qui varient d'une manière parfois considérable d'un point à un autre. Quant à la morphologie, elle n'a été l'objet d'aucune étude jusqu'à une date très récente.

Nous étant intéressés au problème de la Bekaa depuis une douzaine d'années, nous voudrions dans ce travail faire d'abord rapidement le point des résultats auxquels nous sommes parvenus [2], puis compléter

[1] Voir : R. DUSSAUD, *Topographie de la Syrie antique et médiévale;* F. M. ABEL, *Géographie de la Palestine;* E. DE VAUMAS, *La répartition de la population au Liban.* Introduction à la géographie humaine de la République libanaise. *Bulletin de la Société de Géographie d'Egypte,* 1953, Tome XXVI, p. 55 et suiv.

[2] Pour la stratigraphie, nous nous sommes constamment appuyés sur les travaux et les cartes de L. Dubertret et de ses collaborateurs.

ces données par les acquisitions récentes dues aux nouvelles recherches de G. Renouard et de nous-même.

A la suite de plusieurs mois de prospection dans cette région de même qu'au Liban et dans l'Anti-Liban, nous avons conclu dans une note «*Sur la structure de la Bekaa*»[1] que celle-ci était « un berceau synclinal (pli de fond ou pli à grand rayon de courbure selon Argand)».

Son bord oriental, en effet, malgré son tracé rectiligne, ne comporte pas de faille ; s'il existe des fractures à l'Est de la dépression, elles sont intérieures au massif de l'Anti-Liban et de l'Hermon et n'intéressent pas par conséquent la structure de la Bekaa ; ces failles d'ailleurs ont des regards tournés vers l'Est et non pas vers l'Ouest, à l'inverse par conséquent de ce qui devrait exister si la Bekaa était un fossé, la faille de Serrhaya passant en outre du côté Ouest de l'Anti-Liban au côté Est de l'Hermon.

Son bord occidental est sinueux. Les deux demi-dômes des avant-monts libanais, situés en prolongement et au-dessous des culminations du Sannin et du Makmel, y dessinent deux resserrements qui délimitent plusieurs secteurs dans la dépression.

Une fracture existe bien entre les avant-monts libanais et les hauts plateaux mais contrairement à l'opinion qui allait jusqu'à attribuer à son rejet l'existence même de la Bekaa, nous faisions remarquer que ce rejet en deux points décisifs où on peut l'observer d'une manière certaine (au-dessous du Sannin et dans le Djebel Akroum) avait contribué à abaisser le Liban par rapport à la Bekaa et non pas comme on le disait toujours la Bekaa par rapport au Liban. La signification de cette fracture est donc autre que celle qu'on donnait traditionnellement puisque la Bekaa est ici topographiquement aussi creuse qu'elle l'est partout ailleurs.

Au point de vue morphologique, le crêt nummulitique, si caractéristique d'une structure synclinale, était signalé.

Ces vues étaient reprises un peu plus tard dans un article intitulé : «*La fracture syrienne et le fossé palestinien*»[2], où il était possible d'en

[1] 6. [2] 8.

fournir un exposé un peu plus développé que dans une note limitée à deux pages et quatre lignes.

En outre, les conclusions auxquelles nous étions parvenus à propos de la Bekaa, des voyages dans les régions limitrophes, un dépouillement plus complet de la documentation cartographique et géologique existante, nous avaient convaincu que la théorie du «fossé syrien» n'était plus recevable. N'y a-t-il pas par exemple absence totale de dépression entre la Bekaa et le Rhâb — soit sur près de 100 km. — alors que la grande fracture du Liban s'observe toujours entre ces deux régions ?

Nous avons donc commencé à esquisser une nouvelle théorie où, à part les structures locales (synclinal de la Bekaa, fossé du Rhâb, ...), le rôle essentiel était attribué à «la fracture syrienne»[1]. Du golfe d'Akaba à l'Amouk, il est certain en effet que l'on peut suivre sur des centaines de kilomètres une énorme fracture. L'interprétation à donner à celle-ci est cependant totalement différente de l'explication qu'on en donnait jusqu'alors ; cette faille n'est plus considérée comme la limite occidentale (orientale en Palestine) d'un fossé où aucune autre faille existe qui puisse lui servir de vis-à-vis ; elle marque l'effondrement (ou la tendance à l'effondrement) du socle syrien qui en pente du S.-O. vers le N.-E. est exagérément soulevé du côté de la Méditerranée. Cette fracture délimite donc dans le Proche-Orient deux zones bien distinctes : celle de la plus grande partie du socle qui est d'un seul tenant, celle de la bande des massifs marginaux qui en est séparée par un accident de grande envergure. A ces vues, les données gravimétriques établies par P. Lejay fournissent une confirmation très nette, les montagnes côtières montrant contre toute attente des anomalies très positives, surtout au Liban.

Une maturation plus grande des problèmes et des solutions possibles nous amenait quelques années plus tard à présenter un «*Essai de synthèse*» générale de «*La structure du Proche-Orient*»[2].

[1] Le mot «syrien» était pris ici dans son sens générique, équivalement à l'usage qu'on en fait quand on parle de «socle syrien».
[2] 9.

L'ensemble des idées précédentes était repris. La région de Merjayoun nous ayant révélé toutefois que «la fracture syrienne» s'interrompait en cet endroit, il s'avéra nécessaire de distinguer deux fractures : «la fracture libano-syrienne»[1] sur le revers du Djebel Ansarieh et du Liban, «la fracture transjordanienne à l'Est du Jourdain. Pour l'essentiel, la signification de cette double fracture ne changeait pas.»

La partie principale du mémoire consistait à définir les plis du Proche-Orient. Ceux-ci étaient présentés comme des plis de couverture du côté de l'Irak, comme des plis de fond sur le bord de la Méditerranée; les premiers froissant les dépôts récents de Djéziré et de Mésopotamie, les seconds s'ordonnant dans un vaste «arc syrien» dont l'idée était prise à E. Krenkel qui ne l'avait pas développée cependant comme elle le méritait.

Dans notre thèse sur «*Le Liban. Etude de géographie physique*»[2] dont les publications précédentes ne formaient que les études préparatoires, il était possible enfin de donner à l'analyse structurale de la Bekaa toute l'ampleur qu'elle méritait, de la mener en même temps que celle du Liban et de l'Anti-Liban (point essentiel puisque ces deux massifs l'encadrent), de fournir aussi toute l'illustration cartographique et photographique voulue.

Nous devions néanmoins constater dans cet ouvrage que «le profil longitudinal est très difficile à restituer», ajoutant, — ce qui devait se révéler une méprise grave, — «un point se présente comme certain. Le Djebel Rharbi ne peut être interprété autrement que comme une culmination structurale du sillon»[3]. Il s'ensuivait que la ligne de partage des eaux entre Oronte et Litani demeurait inexpliquée. Nous écrivions à son sujet : elle «doit dépendre d'un trait de relief, actuellement disparu»[4], hypothèse qui devait par la suite se révéler vraie et fausse tout à la fois, fausse parce que ce trait de relief, — le seuil de Baalbeck, — est une

(1) Le mot «syrien» est pris ici au sens restreint et désigne le tracé de la faille dans l'Etat de Syrie.

(2) **11**.

(3) **11**, p. 98.

(4) **11**, p. 124.

réalité structurale et non seulement topographique actuellement constatable, vraie cependant (au moins indirectement) parce que ce seuil est la conséquence de la disparition du nœud orographique qui était centré auparavant à hauteur du Djebel Helou et de la cuvette de Homs.

Une lacune importante subsistait également dans la présentation que nous donnions de la morphologie car il était à peine fait allusion au modelé du fond de la dépression. Très incertain, il y a dix ans, sur les formes que nous rencontrions là, très axé aussi sur les grands problèmes structuraux dont il a été question ainsi que sur la mise en évidence de la surface polycyclique (problèmes qui nous paraissaient devoir être résolus en premier), nous avions prêté peu d'attention et de temps à cet aspect de la morphologie. Peut-être cette lacune a-t-elle été finalement heureuse car nous avons depuis lors pu mieux connaître les régions environnantes de Syrie et aborder par conséquent l'étude du modelé de la Bekaa dans de meilleures perspectives.

C'est l'analyse du Djebel Ansarieh[1], menée durant les étés 1953, 1954, 1955, qui nous a donné la clef du problème posé par le profil longitudinal de la Bekaa.

Nous avions constaté antérieurement que le Liban à son extrémité Nord était effondré au-dessous du Djebel Akroum (pointe extrême des avant-monts libanais[2], nous avions pressenti que la plaine de Homs était une zone de subsidence[3] et noté déjà que le Liban et le Djebel Ansarieh n'étaient qu'un même pli[4], nous n'avions pas été alors jusqu'à imaginer que le seuil Homs-Tripoli dont la flèche atteint 2000 m. du côté du Liban et 1500 m. du côté du Djebel Ansarieh[5], ne s'était ouvert qu'à une date récente. C'est pourtant ce que montre de façon indubitable la surface d'érosion pontienne fossilisée par les basaltes de la grande nappe volcanique de la Syrie du Nord[6].

(1) **12**, **14**.

(2) **6**; **8**, p. 378; **9**, p. 290, fig. 8; **11**, p. 62-64, 69.

(3) **11**, p. 70.

(4) **9**, p. 282 et p. 290, fig. 8; **11**, p. 101 et suiv.

(5) **14**, p. 213-214.

(6) **13**; **14**, p. 216.

En même temps paraissait la carte géologique au 1/200.000e du Liban par L. Dubertret [1]. Il ressort de celle-ci que les couches anté-pontiennes affleurent au milieu de la Bekaa en suffisamment d'endroits pour qu'il soit possible de dessiner le profil longitudinal de celle-ci.

Dans un petit article : « *La structure de la Bekaa. Note complémentaire* » [2], donné en appendice de l'étude sur le Djebel Ansarieh et développant une première note [3] : « *Sur la formation du seuil Homs-Tripoli et le changement d'inclinaison longitudinale de la Bekaa septentrionale (Syrie-Liban)* », il était enfin possible de décrire ce profil et de l'expliquer. La structure culmine longitudinalement non pas au Djebel Rharbi mais à hauteur de Baalbeck, là où la topographie est effectivement la plus haute dans le fond même de la dépression et où l'Oronte et le Litani commencent à couler en sens opposé. La morphologie et le réseau hydrographique sont donc commandés par la structure.

L'histoire tectonique du Djebel Ansarieh montre que ce profil, — au moins dans la Bekaa septentrionale, — est récent [4]. Durant la dernière période orogénique en effet, la chaîne Djebel Ansarieh-Liban montrait une très forte culmination (2500 m. au moins) à la hauteur du Djebel Helou. Il en était de même pour la partie du socle qui lui servait de vis-à-vis, de même que pour la chaîne Dorsale palmyrénienne — Anti-Liban où le seuil de Hassié n'était pas encore apparu. La Bekaa était donc barrée au Nord par une grande culmination transversale et s'abaissait en totalité vers le Sud depuis l'emplacement actuel du bassin de Homs. Son changement de profil longitudinal dans sa partie septentrionale est donc lié à la subsidence du seuil Homs-Tripoli, qui s'est répercutée de proche en proche jusqu'à Baalbeck.

Dans la même Note, nous constations que la Bekaa méridionale correspondait probablement à un ombilic et que le profil longitudinal y manifestait une contre-pente dans la descente générale vers le Sud. Nous mettions

[1] Voir *infra* : Cartographie, p. 65.
[2] **15**.
[3] **13**.
[4] Il l'est aussi en partie dans la Bekaa méridionale (Voir *infra*, p. 23) mais pour d'autres raisons.

déjà cet ombilic en correspondance, — mais sans faire plus que de signaler le fait —, avec la trouée du Barada et le Bassin de Damas, ces différentes régions s'alignant sur une même transversale.

A l'heure actuelle, le bilan des connaissances structurales et morphologiques sur la Bekaa peut s'établir ainsi.

Le caractère synclinal de la dépression ne paraît plus pouvoir être discuté. Son profil longitudinal, non plus. Les grandes divisions régionales : Bekaa septentrionale, Bekaa centrale, Bekaa méridionale, séparées par les étroits de Laboué et de Rayak, ne prêtent évidemment pas à discussion puisqu'elles désignent des faits immédiatement constatables, leur correspondance avec la structure étant également bien établie.

Il n'en reste pas moins vrai que les dernières recherches permettent d'apporter des précisions, quelquefois très importantes, à ce plan d'ensemble et qu'elles amènent à distinguer beaucoup mieux les différents mouvements tectoniques qui ont donné naissance à cette structure.

En ce qui concerne la morphologie, s'il n'y a pas à ajouter à la description des formes structurales et de la surface d'érosion polycyclique, il restait à analyser et à expliquer le modelé du fond de la dépression. On verra qu'en plus de la beauté des formes, cette étude met sur la voie des conclusions très intéressantes touchant non seulement la Bekaa mais encore les régions limitrophes.

1re Partie : NOUVELLES DONNÉES STRUCTURALES SUR LA BEKAA (PLANCHES A et B)

Dans « *Le Liban. Etude de géographie physique* », nous écrivions : « Le profil longitudinal de la Bekaa ne pourrait être connu exactement que si l'on disposait de nombreuses cotes à la surface du Cénomanien, obtenues par sondage » [1]. Cette remarque est valable aussi pour le profil transversal, ou du moins pour la partie de celui-ci où se trouvent conservées des couches tertiaires.

[1] **11**, p. 98.

En écrivant cette phrase, nous n'avions guère d'espoir que les données seraient un jour suffisamment nombreuses pour que l'on puisse restituer la surface supérieure du Cénomanien avec une grande précision.

Or, il s'est trouvé que la Bekaa a fait l'objet durant les dernières années de sondages géophysiques systématiques en vue de trouver du pétrole. Ceux-ci effectués par G. Renouard, ont abouti à un article abondamment illustré [1] où la surface invisible du Cénomanien-Turonien est restituée en courbes à l'équidistance de 100 m. Les cartes de G. Renouard ne couvrent malheureusement pas tout le fond de la dépression; elles s'étendent cependant sur des secteurs étendus de celui-ci et en tous cas sur les points les plus décisifs.

Les résultats en ont été consignés sur la carte structurale hors-texte (Pl. I) où les courbes de la surface du Cénomanien-Turonien sont figurées en traits forts avec indication des altitudes en chiffres arabes. De manière à rendre cette carte plus parlante, l'on a représenté aussi les courbes de la surface polycyclique qui recoupe les affleurements des strates de même âge dans les avant-monts libanais et dans l'Anti-Liban; ces courbes sont figurées en traits fins, les altitudes étant marquées en chiffres romains [2].

Ainsi possède-t-on une représentation en courbes de tout le berceau synclinal de la Bekaa. La surface d'érosion polycyclique qui nivelle le Cénomanien des flancs de la dépression prolonge en effet pratiquement la surface sommitale du Cénomanien restituée par G. Renouard bien qu'elle soit un peu moins inclinée que celle-ci, l'angle de recoupement en effet est faible d'après toutes les données de l'observation de telle sorte qu'on peut en réalité considérer ces deux surfaces comme n'en faisant qu'une (Fig. 1).

Un simple coup d'œil sur cette carte confirme de manière éclatante le profil longitudinal de la Bekaa tel que nous l'avions restitué antérieurement sur des indices locaux. Le caractère structural du seuil de Baalbeck est d'une évidence parfaite; la surface supérieure du Cénomanien s'y élève à un peu plus de 800 m. d'altitude alors qu'elle n'est qu'à 200 m.

[1] Nous n'avons eu connaissance de cet article (**5**) qu'après la rédaction de notre propre note complémentaire sur la Bekaa.

[2] La représentation de la surface polycyclique reproduit celle qui en est donnée sur la carte morphologique en couleurs publiée dans **11**.

au voisinage de la cuvette de Homs et au moins à 300 m. au-dessous du niveau de la mer dans la Bekaa méridionale.

Cette carte comparée à la carte topographique montre en outre que l'épaisseur des couches sénoniennes, nummulitiques et néogènes qui

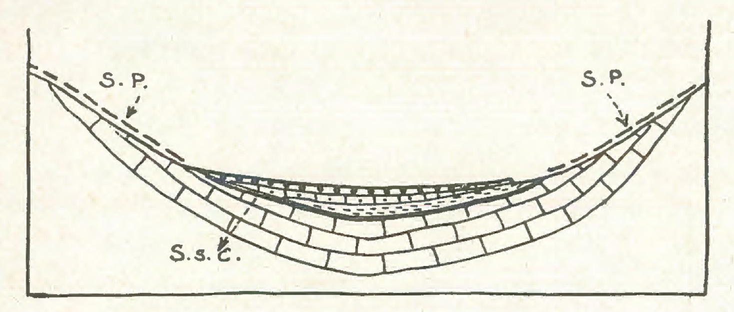


Fig. 1. — Coupe schématique de la Bekaa montrant les rapports de la surface polycyclique (S. P.) et de la surface supérieure du Cénomanien (S. s. C.).

recouvrent la surface cénomanienne dans le fond de la dépression est plus faible que l'on aurait pu le supposer [1].

Cette carte montre enfin un certain nombre de particularités fort intéressantes que l'on va analyser maintenant et qui soulignent que la structure du fond de la Bekaa est beaucoup plus diversifiée qu'on aurait pu l'imaginer auparavant.

§ I. LA BEKAA SEPTENTRIONALE.

C'est la zone où le berceau synclinal de la Bekaa est le plus apparent. De la cuvette de Homs jusqu'à l'étroit de Laboné, l'incurvation des couches est grandiose entre les avant-monts libanais qui s'élèvent jusqu'à 2400 m. et le plateau de l'Anti-Liban qui monte à 1400-1500 m. Deux accidents importants, non encore signalés, doivent être notés.

1. *La pliure des poudingues au contact de la Bekaa et de la cuvette de Homs.*

L'individualité et l'originalité de la cuvette de Homs ressortent bien

[1] Nous avons déjà fait remarquer dans **15**, p. 252, n. 1 que les épaisseurs des couches sénoniennes et tertiaires avaient été sous estimées dans **11**, p. 93-95 et que par conséquent cela ne change pratiquement en rien le raisonnement de ces pages qui établissent la flèche du synclinal de la Bekaa.

des recherches faites les dernières années [1]. Région de subsidence, la plaine de Homs poursuit vers l'Est la trouée qui sépare le Djebel Ansarieh et le Liban et qui est apparue après la période orogénique durant laquelle ces deux massifs ont retrouvé leur vigueur. Le fond en est plat. L'Oronte y coule presque à fleur de sol pour s'encaisser au delà du lac dans une gorge profonde. La plaine se raccorde à l'Ouest et à l'Est avec la surface des basaltes du Waar ou avec celle des poudingues qui ceinturent les avant-monts libanais et l'Anti-Liban.

Par contre, dans la partie médiane de la Bekaa, le raccord ne s'opère pas d'une manière aussi régulière. *Du village de Qasr au poste frontière syrien situé près de Joussié* (Planches A et III), *la surface des poudingues se termine brusquement au-dessus de la plaine alluviale par un ressaut d'une vingtaine de mètres de hauteur.* En même temps, l'Oronte qui coulait jusque là nettement encaissé demeure désormais à peu près au niveau de la plaine tandis que se greffent sur lui de nombreux canaux qui vont arroser celle-ci en divergeant de tous côtés. Aucun doute par conséquent qu'on ne soit ici en présence d'un trait topographique qui délimite avec beaucoup de précision la Bekaa et la plaine de Homs ; il est d'ailleurs si caractéristique qu'il a été choisi pour servir de frontière entre le Liban et la Syrie.

Le contraste qu'il forme avec les autres bordures de la plaine de Homs, souligne en outre qu'il n'est certainement pas primitif. *Cet escarpement est dû à une pliure brusque des poudingues, conséquence de la subsidence de la plaine de Homs* dont on a déjà signalé qu'elle avait tendance à se propager le long de l'axe synclinal de la Bekaa.

2. *Le dôme de Hermel.*

La carte géologique du Liban au 1/200.000e de L. Dubertret, parue en 1955, montrait à la différence des cartes précédentes du même auteur [2] que du Turonien et du Sénonien affleuraient dans la colline cotée 792, située un peu à l'Est de Hermel. Le fond du synclinal de la Bekaa est donc moins régulier en ce point qu'on ne pouvait l'inférer précédemment (Fig. 2) [3].

(1) **17 ; 18.** (2) **4.** (3) Cette figure rectifie la coupe II de **11**, Planche I B.

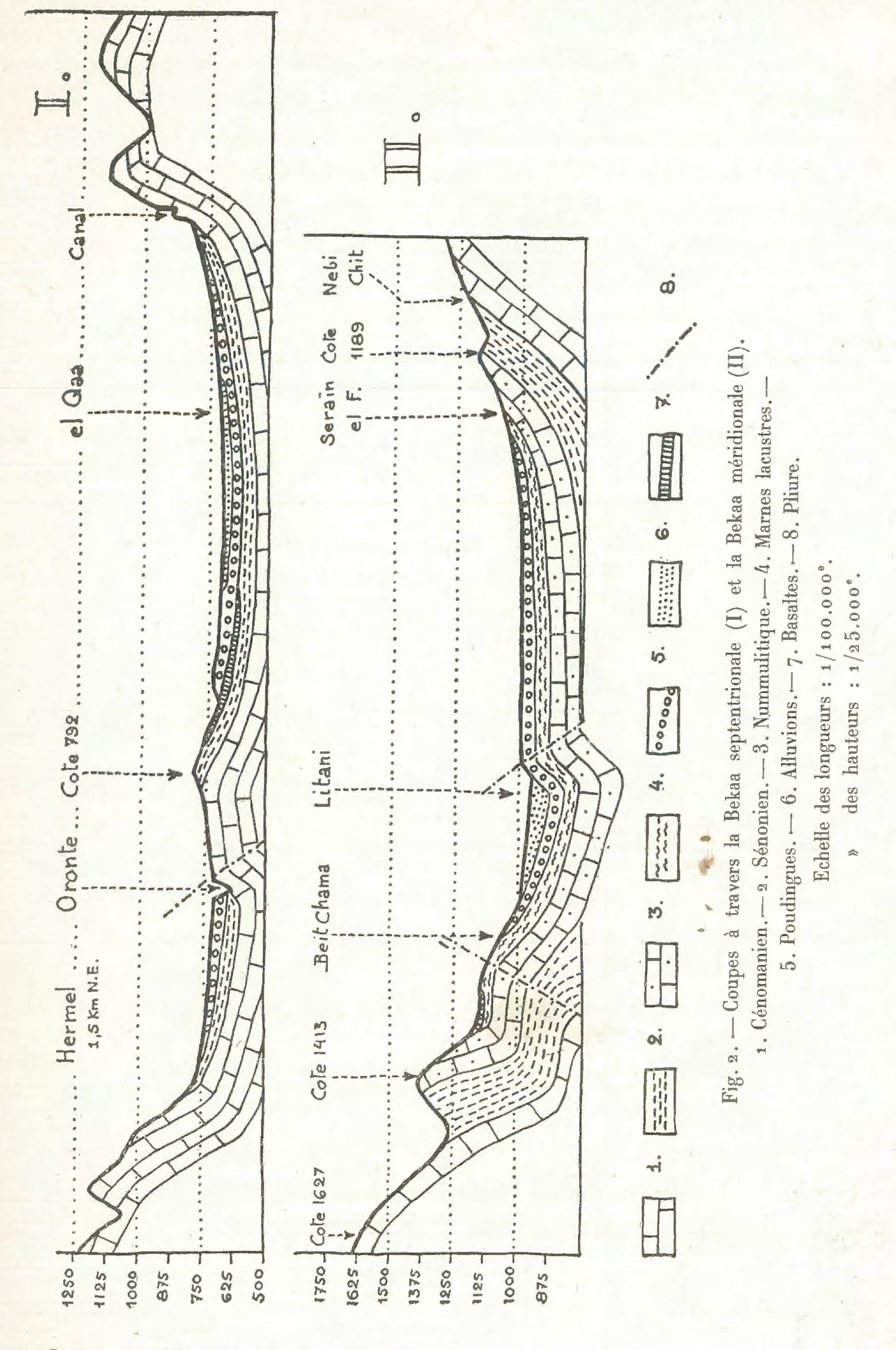


Fig. 2. — Coupes à travers la Bekaa septentrionale (I) et la Bekaa méridionale (II).
1. Cénomanien. — 2. Sénonien. — 3. Nummulitique. — 4. Marnes lacustres. — 5. Poudingues. — 6. Alluvions. — 7. Basaltes. — 8. Pliure.
Echelle des longueurs : 1/100.000e.
» des hauteurs : 1/25.000e.

La carte de G. Renouard permet de se faire une idée très précise de cet accident structural. Il s'agit d'un dôme crétacé qui a en réalité 8 km. de long alors que ses affleurements en surface ne dépassent pas 3 ou 4 km. Il est grossièrement elliptique et comporte deux bosses. Les poudingues le ceinturent de toutes parts et l'ont presque complètement ennoyé, des basaltes enfin apparaissent interstratifiés entre ceux-ci et le Crétacé [1].

La structure de ce dôme est simple. Il représente un repli anticlinal du fond de la Bekaa. Le flanc Est, presque complètement caché sous le remblaiement néogène, semble régulier et le pendage assez lent. Le flanc Ouest au contraire, bien observable du fait qu'il est longé par la gorge de l'Oronte, montre une pliure magnifique : les couches subhorizontales au sommet du dôme plongent à 45° (quelquefois plus) vers le fond de la vallée. Bien que l'érosion ait parfois détruit la charnière de cette pliure du fait de la proximité immédiate du fleuve, cet accident demeure cependant encore très facilement observable.

L'apparition de ce dôme anticlinal au milieu de la dépression entraîne nécessairement l'existence de deux gouttières synclinales sur chacun de ces côtés.

A l'Ouest, *la gouttière de l'Oronte de Hermel* [2] s'insinue entre les avant-monts libanais et le dôme. Le fleuve l'utilise pour gagner la plaine de Homs quoique cette gouttière soit structuralement moins profonde (Cénomanien à 450 m.) que celle située à l'Est.

Cette dernière à laquelle on peut donner le nom de *gouttière d'el Qaa* voit en effet le Cénomanien s'abaisser jusqu'à 400 m. et même 300 m. Elle est beaucoup plus évasée que la précédente.

L'une et l'autre à hauteur du dôme sont assez importantes pour que leur structure se traduise dans le relief malgré le remblaiement néogène.

Le synclinal de l'Oronte de Hermel et surtout celui d'el Qaa correspondent à des gouttières où la topographie se creuse légèrement.

---

[1] Ces basaltes par conséquent ne sont pas pliocènes contrairement à ce que nous avons supposé dans **15**, p. 254. Leurs affleurements mériteraient d'ailleurs un levé détaillé à grande échelle.

[2] On peut donner ce nom par commodité à la section de l'Oronte qui longe le dôme bien que Hermel ne soit pas situé sur le fleuve même.

Que deviennent ces deux synclinaux vers le S.S.O.? Il n'est pas possible de répondre à cette question avec précision car les cartes de G. Renouard marquent ici une lacune. La morphologie ne fournit pas, elle non plus, d'indication car aucune éminence ne continue à départager vers le Sud les deux bas-fonds latéraux du dôme de Hermel. Etant donnée cependant la vigueur des deux synclinaux à hauteur du dôme, on peut penser que ceux-ci ne s'amortissent que progressivement sous les poudingues pontiens. Il est tentant de voir leur unification se faire sur la transversale de Laboué où existe un petit ombilic remblayé d'alluvions, — la plaine de Zabboud-Jabboulé —, au milieu duquel l'Oronte cesse pendant un temps de couler en gorge.

§ II. LA BEKAA CENTRALE.

Située entre les deux étroits de Laboué et de Rayak que dessinent les avant-monts libanais, la Bekaa centrale a un bord rectiligne du côté de l'Anti-Liban, largement incurvé au contraire du côté du Liban. Elle s'enfonce en effet en direction de ce massif entre les deux demi-dômes des avant-monts qui sont les répercussions à l'Est de la fracture libano-syrienne des culminations du Sannin et du Makmel. L'élargissement de la plaine coïncide par conséquent avec le vaste ensellement longitudinal qui sépare ces deux hauts plateaux du Liban. Le berceau synclinal de la Bekaa est donc particulièrement évasé dans ce secteur.

1. *La culmination Baalbeck-Talaat Moussa.*

Malgré cela, il y atteint longitudinalement son maximum d'élévation. Il est très frappant de constater que cette culmination fait suite à celle de l'Anti-Liban dont le sommet principal, le Talaat Moussa, est sur la même transversale que le seuil de Baalbeck. Dans les deux cas, il s'agit d'une *culmination non seulement de la topographie mais aussi de la structure. Les profils longitudinaux de l'Anti-Liban et de la Bekaa sont donc ici similaires mais totalement opposés par contre à celui du Liban* puisque la culmination Talaat Moussa-Baalbeck se juxtapose à l'ensellement situé entre Sannin et Makmel. C'est déjà une première occasion de constater l'indépendance

qui existe dans les accidents transversaux selon qu'ils se trouvent à l'Ouest ou à l'Est de la fracture libano-syrienne.

L'axe topographique de la Bekaa centrale est bien marqué par la *gouttière alluviale de l'Oronte de Baalbeck* [1] et se trouve par conséquent reporté assez loin vers l'Ouest. Il ne se superpose pas avec l'axe structural que la carte de G. Renouard figure beaucoup plus à l'Est. A la différence de ce qui se passe à hauteur de Hermel, structure profonde et topographie ne coïncident plus ici exactement.

2. *Les anticlinaux aberrants.*

Cette région présente en outre une autre singularité qui consiste dans la présence de petits anticlinaux obliques à toutes les directions structurales connues.

A. *Le bord occidental de la Bekaa,* du village de Chaate à celui de Chemestar, dessine une courbe régulière d'où l'on voit néanmoins par endroits surgir des éperons en direction de la plaine [2]. Ces éperons forment des crêtes étroites et allongées et ont une structure anticlinale.

Ce sont du Nord au Sud :

— *l'anticlinal de Chaate* (100 m. d'altitude relative). Il est parallèle ici à la courbure des avant-monts libanais du Makmel. L'Oronte entaille son extrémité orientale qui a été en outre rabotée par le cône rocheux de Riha.

— *l'anticlinal de Knaïssé.* C'est une suite de collines cénomaniennes surbaissées qui émergent très légèrement au milieu des poudingues pontiens.

— *l'anticlinal de Chlifa* (4 km. de long; 80 à 100 m. d'altitude).

— *l'anticlinal de Saïdé* (3 km. de long; 180 m. de haut).

— *l'anticlinal de Hadeth* (2 km. de long; 180 m. de haut).

[1] Cette désignation n'est pas idéale puisque Baalbeck n'est pas sur l'Oronte. Nous la proposons cependant comme la plus commode et comme une forme raccourcie de «la gouttière alluviale de l'Oronte du bassin de Baalbeck».

[2] Par un malheureux oubli, nous avions omis de les signaler dans **11** bien que les ayant déjà observés alors.

Tous ces anticlinaux ont une orientation Ouest-Est et sont parallèles entre eux. L. Dubertret [1] signale dans les avant-monts des pendages opposés qui donnent à penser que leurs axes se prolongent sous forme de replis locaux dans la descente générale des couches depuis les sommets du Liban jusqu'au fond de la dépression.

Quoiqu'il en soit de leur extension plus ou moins grande, leur orientation est totalement aberrante par rapport aux axes structuraux connus. Elle n'est pas parallèle à l'axe de la Bekaa et à la fracture libano-syrienne. Elle ne leur est pas non plus perpendiculaire comme les grands accidents transversaux repérés tant en Syrie [2] qu'au Liban. Elle leur est bizarrement oblique et manifeste également une indifférence parfaite vis-à-vis de la bordure topographique de la Bekaa avec laquelle ils font des angles variables selon les points où ils s'insèrent dans la courbure de celle-ci.

B. Des faits semblables sont observables sur *le bord oriental de la dépression,* à cette différence près que les anticlinaux ont été ici presque totalement nivelés par les cônes d'érosion et ne subsistent qu'à l'état de reliefs résiduels. La carte géologique au 1/50.000e permet de reconnaître les anticlinaux suivants dont les affleurements apparaissent assez loin dans la plaine :

— *anticlinal de Maaqné,* formé par un noyau turonien entouré, surtout au Sud, d'une auréole sénonienne et nummulitique. Sa direction est O.S.O.-E.N.E.

— *anticlinal de Yaate,* constitué pareillement de Turonien, de Sénonien et de Nummulitique. L'absence d'affleurements de ces deux derniers étages sur le côté Nord du noyau suggère que dans cet anticlinal comme dans le précédent, le pli était fortement dyssymétrique. Sa direction est la même que celui de l'anticlinal de Maaqné.

— *anticlinal de Baalbeck,* entièrement nummulitique, il s'étend de la colline mal nivelée d'el Kalté jusqu'à la ville de Baalbeck. Sa direction est Ouest-Est.

[1] Feuille géologique au 1/50.000e de Baalbeck.

[2] **17**; **18**.

C. *La localisation de ces anticlinaux de chaque côté de la Bekaa est très nette.* Aucun lien de continuité apparent n'existe entre ceux du bord occidental et ceux du bord oriental. *Leur tracé se place cependant sur les mêmes alignements :* les anticlinaux de Chaate et de Knaissé n'ont pas de répondants au-dessous de l'Anti-Liban mais il n'en est pas de même des autres, l'anticlinal de Chlifa se prolonge par celui de Maaqné, l'anticlinal de Saïdé par celui de Yaate, l'anticlinal de Hadeth enfin par celui de Baalbeck.

Aussi est-il possible d'envisager, au moins à titre d'hypothèse, que leur continuité existe en profondeur. Elle ne serait interrompue à l'heure actuelle à la surface du sol que par suite de la subsidence de la gouttière de l'Oronte. Quant au problème de leur origine, il demeure entier et nous n'y voyons pour l'instant aucune solution. Leur direction est totalement aberrante par rapport à tous les axes structuraux connus et rien de semblable n'existe en Syrie et en Palestine qui puisse projeter quelques lueurs sur la question.

§ III. LA BEKAA MÉRIDIONALE.

Sous le vocable de Bekaa méridionale, il sera question ici de toute la section de la dépression comprise entre la fin de la plaine de Baalbeck et la limite Nord du Djebel Rharbi. Deux parties y sont nettement discernables : l'une constituée par l'étroit de Rayak qui se trouve sous les avant-monts du Sannin, l'autre par la plaine alluviale de la Bekaa méridionale proprement dite.

1. *L'étroit de Rayak* garde l'allure en berceau si caractéristique de la Bekaa depuis la plaine de Homs. Le synclinal y est cependant beaucoup plus resserré que partout ailleurs, tout en étant d'une évidence très spectaculaire car il est concrétisé ici par le double crêt nummulitique qui fait face de chaque côté de la plaine au Liban et à l'Anti-Liban.

Le fond de la dépression au-dessous de ce dernier massif est constitué par de vastes cônes rocheux ; au pied du Liban au contraire, s'étire une gouttière alluviale empruntée par le Litani et que nous proposons d'appeler *la gouttière du Litani de Rayak* [1].

---

[1] La désignation exacte serait : gouttière du Litani de l'étroit de Rayak.

Les courbes de la surface supérieure du Cénomanien telles qu'elles sont données par G. Renouard, montrent que *cette partie de la Bekaa se situe à une très grande profondeur :* entre + 100 et — 300 m. d'altitude, alors que la surface du sol est entre 970 et 870 m. Le fond de cette gouttière apparaît en outre comme plus proche du Liban que de l'Anti-Liban. *Sur son bord S.E., les poudingues forment un petit escarpement* assez semblable à celui qui, tout au Nord, séparait les mêmes poudingues de la plaine alluviale de Homs. *Sur son bord N. O., l'allure des poudingues est encore plus étonnante car après avoir été subhorizontaux le long de leur contact avec le Nummulitique, ils plongent brusquement à* 45° en direction du Litani. C'est là un fait capital sur lequel on aura à revenir.

2. *La structure de la plaine de la Bekaa méridionale est nettement originale* par rapport à tous les autres secteurs de la dépression.

Un fait la singularise déjà nettement du côté de l'Anti-Liban : *le crêt nummulitique s'interrompt, non pas du fait de l'érosion* (ce qui est le cas partout ailleurs comme on le verra par la suite) *mais par suite d'un ennoiement sous les alluvions* qui dénote par conséquent un ensellement très vigoureux.

Du côté du Liban, l'originalité est encore plus grande, *les avant-monts disparaissent complètement* de telle sorte que la plaine alluviale et le Djebel Barouk se juxtaposent de part et d'autre de la fracture libano-syrienne. On ne possède plus ici malheureusement les courbes de la surface supérieure du Cénomanien mais tout donne à penser que celle-ci y atteint son maximum de profondeur avant de remonter brusquement au Sud puisqu'on retrouve le Cénomanien à + 850 m. à la limite méridionale de la plaine et sur le côté Ouest de celle-ci (l'altitude est plus faible au centre de la plaine sous le Djebel Rharbi).

La Bekaa méridionale coïncide donc avec un ombilic structural extraordinairement profond. Le profil longitudinal du synclinal de la Bekaa et du Djebel Rharbi qui descend de façon continue depuis le seuil de Baalbeck jusqu'au Merjayoun, y marque une très forte contre-pente.

A l'Ouest de la fracture libano-syrienne, aucun ensellement du profil longitudinal du Liban ne rappelle cet ensellement ; au contraire le Djebel

Barouk correspond à une culmination de ce massif [1]. Il n'en est pas de même du côté oriental de celui-ci où se voient : la disparition du crêt nummulitique par ennoiement, l'énorme trouée structurale du Barada entre l'Anti-Liban proprement dit et l'Hermon [2], et plus loin encore la cuvette de Damas.

L'ombilic de la Bekaa méridionale est donc au point d'intersection de deux des plus grands accidents structuraux du Proche-Orient : le berceau synclinal de la Bekaa et l'ensellement du Barada-bassin de Damas.

2e PARTIE : LE MODELÉ DE LA BEKAA (PLANCHES I B, II, III, IV).

A celui qui parcourt la Bekaa de bout en bout, *trois traits morphologiques* sautent aux yeux, sans qu'on puisse dire exactement celui qui est le plus frappant de prime abord.

Le premier est l'existence du crêt nummulitique et de la dépression monoclinale sénonienne qui accompagnent l'Anti-Liban depuis le village de Ras Baalbeck jusqu'à celui de Soultan Yakoub. L'un et l'autre se poursuivent encore plus loin vers le Sud le long de l'Hermon et ne cessent qu'à la hauteur du Merjayoun. Crêt et dépression monoclinale se retrouvent du côté de l'Anti-Liban sur la marge des avant-monts libanais du Sannin, mais en cet endroit seulement.

Le deuxième est la présence dans tout le fond de la Bekaa d'énormes cônes. Leur rayon atteint parfois une dizaine de kilomètres et leur dénivelé mesure jusqu'à 400 m. La route qui enfile la dépression escalade leurs crêtes par d'incessants dos d'âne.

Le troisième est dû à des zones d'accumulation qui sont les seules parties planes de la région : Bekaa méridionale, gouttières du Litani de Rayak et de l'Oronte de Baalbeck, ombilic de Zabboud-Jabboulé, gouttière d'el Qaa, plaine de Homs.

---

[1] **11**, p. 78-79.

[2] **11**, p. 89. Flèche de l'ensellement du Barada : 2000 m. du côté de l'Anti-Liban, 3000 m. au minimum du côté de l'Hermon.

D'autres formes mineures se rencontrent aussi : gorges entaillant les cônes, reculées poussant leur tête vers la montagne, petits reliefs résiduels. Aucune cependant ne revêt l'ampleur ni l'extension des précédentes qui à elles seules représentent la quasi totalité de la superficie de la Bekaa.

Dernier point à noter : la topographie du fond de la dépression est presque toujours très dyssymétrique, le Litani et l'Oronte coulent beaucoup plus près du Liban que de l'Anti-Liban, les cônes issus de celui-ci sont beaucoup plus vastes ordinairement que les cônes qui proviennent de celui-là. La dyssymétrie du modelé du fond de la Bekaa est inverse de celui de la structure quand on limite le synclinal à sa partie visible d'un seul coup d'œil, c'est-à-dire à la bordure (et non pas à la crête) de l'Anti-Liban.

§ I. DESCRIPTION DU MODELÉ.

La morphologie qui vient d'être évoquée mérite une description plus précise si l'on veut aboutir à une explication cohérente non seulement de chaque type de forme mais encore de l'agencement réciproque des formes entre elles et de leurs rapports avec la tectonique.

I. LES CÔNES ROCHEUX.

Certains cônes qui s'alignent au pied des avant-monts du Sannin, — un autre se trouvant à l'Est de la Bekaa méridionale sous le revers du crêt nummulitique, — sont des formes banales. *Cônes de déjection* à éléments fins, ils ont une surface régulière et leur étalement est très grand proportionnellement à leur dénivellation : le cône du Bardouni ne mesure pas plus de 40 ou 50 m. de hauteur pour 3 km. 5 de largeur. Ils se présentent très différemment de la majorité des autres cônes qui sont des cônes rocheux.

1. *Les grands cônes de la Bekaa* en effet ne sont nullement constitués d'éléments fins et meubles. Même lorsqu'ils sont recouverts d'une pellicule de terres ou de dépôts éoliens, *leur surface s'étend sur la roche même.* Cette roche peut être diverse, tantôt il s'agit des calcaires cénomaniens ou nummulitiques, tantôt des poudingues pontiens fortement

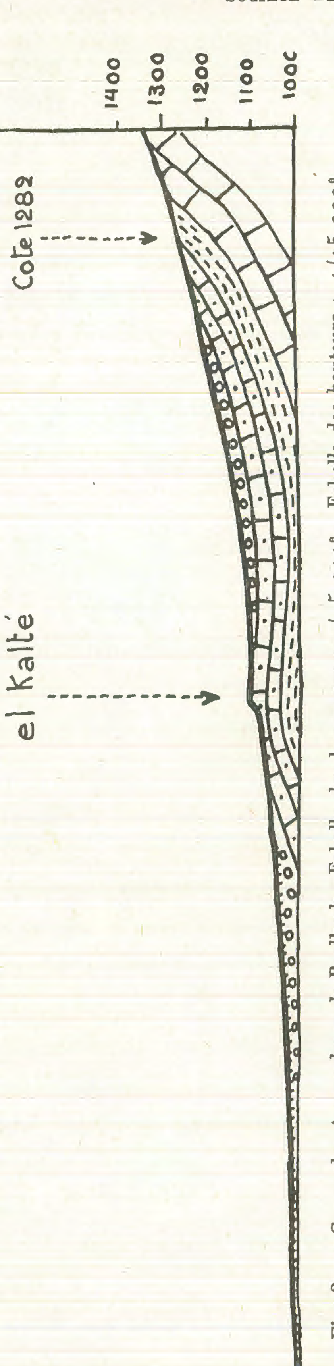


Fig. 3. — Coupe du cône rocheux de Baalbeck. Echelle des longueurs : 1/75.000°; Echelle des hauteurs : 1/15.000°.

cimentés, tantôt de la craie sénonienne ou même des basaltes pliocènes. Dans presque tous les cas, la craie et les basaltes n'affleurant que très localement, leur surface se développe donc ordinairement sur des roches dures.

Si par suite de l'extension plus grande des poudingues dans le fond de la dépression, ils s'étendent le plus souvent sur ceux-ci, ils ne sont pas liés pour autant à cette formation.

En dehors même du cône de Joub Jennine qui s'étend entièrement sur le Nummulitique, bon nombre d'entre eux passent vers l'amont des poudingues au Nummulitique puis au Sénonien et enfin au Cénomanien. D'autres recoupent toutes ces couches qui y apparaissent parfois en plein milieu à la faveur des anticlinaux aberrants (Fig. 3).

Ces cônes sont donc des cônes d'érosion et non des cônes d'accumulation.

2. *Leur nivellement est presque parfait. Pas complètement toutefois,* l'imperfection de leur morphologie relevant de deux catégories d'accidents différents.

Ici et là, *quelques reliefs résiduels subsistent* en effet dont le plus important est le dôme de Hermel. Sur le cône d'el Qaa [1], deux petits crêts en chevron, marquant la limite des poudingues, peuvent encore se voir.

[1] Voir *infra,* p. 40 et fig. 4, p. 41.

Les anticlinaux de Chaate et de Knaissé montrent, au milieu des poudingues, des collines surbaissées de Cénomanien. Il en est de même à l'Est de la Bekaa centrale pour l'anticlinal de Baalbeck où la butte nummulitique d'el Kalté domine encore les environs, comme pour l'anticlinal de Yaate où les collines d'el Maantar et de Tell el Abiad donnent des ressauts encore plus nets. Dans ce dernier cas comme dans celui de l'anticlinal de Maaqué où des faits exactement semblables sont observables (colline turonienne de Tell el Astouni, corniche nummulitique de Tell Sibaïl), on est en présence non seulement de reliefs, résiduels mais encore de reliefs qu'une érosion différentielle récente a revigorés en commençant à déblayer le Sénonien plus tendre qui se trouvent entre les calcaires turoniens et ceux du Nummulitique. Tout au Sud, le cône de Joub Jennine qui est l'un des plus réguliers n'en porte pas moins lui aussi un relief résiduel : la colline de Djebellet el Aaradi (Cote 913) qui avec ses pendages anticlinaux est un vestige avancé de l'anticlinal de Qaraoun [1]. Parmi les reliefs résiduels, il faut compter enfin, comme on le verra par la suite, de nombreux tronçons du crêt nummulitique. *Ces reliefs résiduels manifestent que le système d'érosion qui a façonné les cônes n'a pas eu le temps d'achever complètement son œuvre.*

Une autre cause d'imperfection morphologique des cônes est due aux incisions qui dissèquent leur surface, surtout à l'amont où celle-ci est la plus inclinée. Les planches II, III, IV suffisent à s'en faire une idée. Les courbes dessinent presque partout la surface des cônes d'une manière très nette par leurs tracés arrondis et parallèles, ces tracés montrent cependant presque partout également de multiples petits festons entre lesquels passent des talwegs orientés selon les génératrices des cônes. Sur le terrain, ces talwegs se présentent ordinairement comme des bas-fonds de quelques mètres de profondeur à peine pour plusieurs dizaines ou même centaines de mètres de largeur ; la roche y est recouverte dans la partie la plus creuse d'un peu de sol qui, plus humide que les interfluves rocailleux, permet quelques cultures. Cette dissection parfois nulle à l'aval prend de plus en plus d'importance vers l'amont où il

[1] **11**, p. 96. L'anticlinal de Qaraoun se trouve dans le Djebel Rharbi.

arrive que les cônes soient passablement démantelés. *Ce fait met déjà en évidence que ces cônes ne sont plus fonctionnels* ou ne le sont d'une manière qui ne peut être que très limitée.

3. Quoiqu'il en soit des reliefs résiduels et des incisions dont il vient d'être question, *les formes restent en général très belles* et demandent à être caractérisées de façon plus précise.

Le rayon des cônes peut avoir jusqu'à 12 km. comme c'est le cas pour celui de l'ouadi Serkhane. Ceux qui bordent la pointe Nord de l'Anti-Liban le long de la plaine de Homs sont encore plus grands. Toute la Bekaa septentrionale au delà du dôme de Hermel est une vaste surface d'érosion qui résulte de la fusion les uns avec les autres des cônes qui appuient leur pointe sur l'Anti-Liban; dans sa plus grande longueur, cette plaine a une trentaine de kilomètres. Dans la Bekaa centrale, les cônes de Maaqué et de Taïbe ont encore 10 km. de rayon. Celui de Joub Jennine dans la Bekaa méridionale ne fait plus par contre que 4 km. 5. Malgré des variations, le rayon des cônes est donc en général très grand.

Leur hauteur l'est aussi. Du côté du Liban, le cône de l'Ouadi Serkhane a 350 m. de dénivelé; celui de l'Ouadi Fara, près de 400 m. Dans l'ensemble, ils mesurent de 250 à 350 m. Des dénivellations semblables s'observent du côté de l'Anti-Liban. Le cône de Kheurbet Joussié atteint 350-400 m. Les cônes y sont cependant ordinairement un peu moins élevés que sur l'autre face de la Bekaa et se situent entre 200 et 300 m.

Quant aux profils transversaux, ils sont concaves mais d'une concavité qui est faite de deux droites qui se recoupent sans angle net plutôt que d'une courbure régulière. La partie amont est partout assez raide, déjà incisée par les talwegs, tandis que la partie aval, parfois recouverte de terre, s'étale largement avec une pente beaucoup plus douce.

Un des traits les plus caractéristiques de la morphologie est *l'enfoncement de leur pointe origine dans les massifs montagneux.* Le cas le plus spectaculaire est celui du cône de l'Ouadi Serkhane qui creuse dans le Djebel Akroum un rentrant en V aigu, de 6 km. de profondeur, partout dominé par les murailles de la montagne. L'extrémité septentrionale de l'Anti-Liban est pareillement ourlée par de vastes golfes qui ont fait

reculer la bordure de celui-ci de plusieurs kilomètres; à Hasbiyé, la pointe d'un cône a presque rejoint celle d'un autre cône qui descend vers Hassié sur l'autre face de l'Anti-Liban de telle sorte que le massif est presque complètement coupé ici et qu'une piste a pu s'installer dans la coupure [1].

Les notations précédentes définissent l'essentiel de la morphologie des cônes rocheux de la Bekaa. A Mortalé, on croit saisir un début d'emboîtement d'un cône dans un autre mais le cas reste douteux et n'est confirmé par aucune observation similaire.

4. Il reste pour terminer à montrer *les aspects régionaux* que revêt cette morphologie selon les différents secteurs de la Bekaa.

Dans la Bekaa septentrionale, la dyssymétrie de la dépression est très forte et elle l'est d'autant plus qu'on se rapproche plus de l'étroit de Laboué.

Les cônes libanais depuis le Waar jusqu'à Hermel montrent les deux secteurs aval et amont, en pente forte et en pente douce, qui viennent d'être définis, le dernier étant même recouvert d'un peu de sol. Au delà de Hermel, les cônes ont seulement un profil très tendu au débouché des gorges dans lesquelles ils poussent leurs pointes d'au moins 1 km. (de 4 à 5 km. même dans le cas du cône de Nabha). En nul autre endroit de la Bekaa, la forme conique de ces reliefs n'est plus saisissante; de Harbata à Hermel, les cônes sont plaqués contre la montagne et leurs pentes se précipitent vers les gorges de l'Oronte.

Les cônes de l'Anti-Liban frappent moins par leur raideur que par leur extension. Dans leur partie aval notamment où leurs génératrices se parallélisent et obliquent en direction de la cuvette de Homs, ils constituent une plaine d'érosion de près de 30 km. Cette plaine où la déflation joue à plein comporte dans ces parties les plus basses, — l'une peu importante entre l'Oronte et le village de Qasr, l'autre dans la gouttière d'el Qaa, — *des zones d'accumulation éolienne* où se sont déposés et se déposent encore des limons. Les cônes s'étendent sur les poudingues,

---

[1] Il est à noter que les poudingues ne s'enfoncent pas dans ces rentrants déterminés par les pointes des cônes comme nous avons pu le vérifier en plusieurs endroits. La carte géologique est à corriger à ce point de vue.

le Sénonien et le Cénomanien, mais non pas sur le Nummulitique qui est recouvert transgressivement jusqu'à Ras Baalbeck par les poudingues pontiens [1]. Un peu avant ce village, cet étage se montre à nouveau mais le crêt auquel il donne ordinairement naissance n'apparaît qu'ici et là de façon discontinue et ne révèle que des formes imparfaites ; en réalité *le crêt a été nivelé presque partout par les cônes rocheux et n'a laissé que des reliefs résiduels.* L'affleurement de la bande nummulitique a eu cependant pour conséquence de faire barrière et de retarder le recul de la pointe des cônes dans le massif même de l'Anti-Liban. Ainsi s'explique qu'il n'y ait pas dans celui-ci au Sud de Ras Baalbeck de rentrants comparables à ceux qui existent au Nord.

Dans la Bekaa centrale, la dyssymétrie du fond de la dépression est aussi grande que dans la Bekaa septentrionale. Elle se présente cependant sous des aspects nouveaux.

Les cônes ne s'affrontent plus de part et d'autre de l'Oronte mais sont séparés par une gouttière alluviale.

Du côté de l'Anti-Liban, les cônes sont magnifiquement développés. Ils ont fait disparaître presque partout le crêt nummulitique qui, à part deux éléments bien sculptés près de Baalbeck et de Younine, est réduit à des bosses minuscules. Cet arasement très poussé a amené les cônes à enfoncer leur sommet dans la montagne plus loin qu'ils ne le faisaient précédemment. Leurs pentes amont sont assez raides et ciselées par d'innombrables petits talwegs divergents. Leur pente aval s'étalent largement et s'anastomosent les unes avec les autres pour ne plus donner finalement qu'un grand plan incliné aux courbes de niveau à peu près rectilignes. En même temps, la roche cesse d'affleurer ; ce glacis porte en effet des sols dont l'épaisseur va croissante vers l'aval et où les éléments détritiques en provenance de l'amont ne cessent de s'amenuiser (après le village de Yaate, ils ne dépassent plus quelques centimètres). Avec

[1] La bande sénonienne est encore visible au pied de l'Anti-Liban, à hauteur d'el Qaa. Plus au Nord, elle file à travers le grand rentrant que dessinent ici les cônes. La carte géologique arrête les affleurements sénoniens à Ras Baalbeck. Voir *infra,* fig. 4, p. 41.

la gouttière de l'Oronte, ce glacis est la grande zone agricole de la Bekaa centrale.

Du côté du Liban, les choses se présentent très différemment. A ne voir que la carte au 1/50.000e, on pourrait même rester perplexe sur la nature des formes de relief qui se logent au pied des avant-monts. L'aspect conique est peu reconnaissable, l'érosion ayant été canalisée par les anticlinaux aberrants. La présence de banquettes d'érosion mordant sur la montagne et y enfonçant des rentrants au passage des oueds, comme le nivellement de l'anticlinal de Knaissé dont l'orientation est perpendiculaire aux cours d'eau, prouvent bien que ces formes ont même origine que les cônes rocheux de la Bekaa. A partir de Saïdé d'ailleurs, les cônes réapparaissent dans toute leur ampleur et lèvent les doutes que l'on aurait pu garder sur la nature des reliefs auxquels ils font suite. Ces formes s'interrompent assez brusquement vers l'aval au contact de la gouttière de l'Oronte sans qu'on puisse déceler de manière certaine l'existence d'une pliure.

Dans la Bekaa méridionale, le modelé se présente une fois encore dans des perspectives nouvelles.

Les cônes rocheux continuent quelque temps encore le long de l'Anti-Liban. Après Rayak, ils *plongent latéralement de manière rapide sous le remblaiement alluvial* de la plaine et participent ainsi au même mouvement qui fait disparaître le crêt nummulitique un peu plus au Sud. Autre point à noter : *ces cônes se terminent le long de la gouttière du Litani de Rayak* par un petit escarpement qui rappelle la pliure des poudingues sur le bord de la cuvette de Homs.

Sur les autres bordures de la Bekaa méridionale, les cônes sont complètement absents, à l'exception de l'extrémité Sud de la dépression où trois d'entre eux se sont développés au pied du Djebel Rharbi : cône de Joub Jennine sur le Nummulitique, cônes de Lala et de Qaraoun sur le Cénomanien.

II. Le crêt nummulitique et la dépression monoclinale sénonienne

Les versants opposés de la Bekaa sont très dissemblables du point de vue de ces deux traits du relief.

Les affleurements sénonien et nummulitique sont très limités du côté du Liban. Ils ne se font jour pratiquement que sous les avant-monts du Sannin où ils donnent effectivement un crêt et une dépression. Partout ailleurs, ils sont recouverts transgressivement par les poudingues pontiens [1]. Ce recouvrement très accentué du Nummulitique et aussi du Sénonien sur le côté Ouest de la Bekaa se retrouve dans le Qalamoun d'une manière encore plus accentuée sur le rebord N.-O. du synclinal de l'Emjar el Aassal. Dans les deux cas, il doit être en rapport avec un phénomène tectonique, peut-être le même, dont il est difficile de trouver la signification.

Sénonien et Nummulitique se suivent au contraire avec beaucoup de continuité tout le long de l'Anti-Liban. Le crêt et la dépression monoclinale sont magnifiquement façonnés dans l'Ouadi Teim le long du Djebel Rharbi, de même que plus au Nord jusqu'à Rayak malgré un ennoiement passager sous les alluvions. De là jusqu'à Ras Baalbeck, le Sénonien et le Nummulitique affleurent bien de manière continue *mais n'engendrent de dépression et de crêt que localement;* le crêt d'ailleurs lorsqu'il se montre, n'apparaît plus que sous forme de collines arrondies qui trahissent qu'il a été raboté postérieurement à son dégagement. On se trouve là dans la région des grands cônes rocheux qui ont reculé leur pointe origine vers l'amont jusqu'au Cénomanien de l'Anti-Liban, arasant de plus en plus largement les reliefs laissés à l'aval.

Du point de vue de l'évolution morphologique, le point essentiel à souligner est *le raccord parfait qui existe entre la dépression monoclinale et les cônes rocheux,* soit que ceux-ci aient tout nivelé, soit que ce raccord se fasse par les bordures des morceaux de crêt encore en place.

Au delà de Ras Baalbeck, le crêt nummulitique disparaît définitivement et avec lui la dépression monoclinale qui ne peut se former en l'absence de celui-ci, même lorsque le Sénonien continue à affleurer.

---

[1] Cette constatation doit être cependant quelque peu nuancée en ce qui concerne le Sénonien. La carte géologique au 1/200.000e en signale un affleurement à Chaate, il en existe un second à Hermel. Il n'est pas impossible qu'une prospection attentive n'en découvre pas d'autres encore.

III. Les entailles et les reculées.

On a déjà eu l'occasion de voir que la surface des grands cônes rocheux était légèrement incisée dans le sens de leurs génératrices par quantité de petits talwegs. Ces incisions sont peu profondes et les talwegs qui les parcourent, ont une longueur qui ne dépasse pas celles du cône. *Les incisions par conséquent sont dues uniquement au ruissellement de l'eau qui tombe sur la surface même du cône* à l'exclusion de tout apport extérieur.

A côté d'elles, existent des formes qu'il faut soigneusement en distinguer et que l'on dénommera *entailles.* Ces dernières *sont l'œuvre des grands oueds qui débouchent de la montagne et qui se sont encaissés dans les cônes. Elles forment des vallées* dont le fond est parfois assez large et dont les versants sont toujours raides.

Ces vallées atteignent de 20 à 40 m. de profondeur dans les cônes de Rayak, de Hortalé et de Taïbé, 40 à 50 m. dans celui de Maaqné où la gorge est particulièrement étroite, 70-80 m. dans le cône de l'Ouadi Serkhane.

Aucun raccord n'est possible entre la surface des cônes et le fond des entailles. Il ne fait aucun doute que celles-ci dissèquent ceux-là et qu'elles leur sont postérieures. *Elles sont pareillement incrustées dans la dépression monoclinale de telle sorte que celle-ci,* mis à part le cas où elle s'ennoie, localement dans la Bekaa méridionale, *est partout suspendue au-dessus de ces entailles,* ce qui confirme de manière décisive que son modelé est bien de même âge que celui des cônes.

La répartition des entailles par ailleurs donne lieu à des constatations très caractéristiques. Elles existent dans toute la Bekaa centrale mais cessent de se manifester à hauteur de Chaate. Dans le cône de l'Ouadi el Boura, situé un tout petit peu au nord de ce point, il y a encore un encaissement de 8-10 m. de profondeur dont on ne peut dire avec certitude s'il représente une entaille véritable ou seulement une incision plus forte que les incisions habituelles. Dans la Bekaa septentrionale, il n'y a aucun fait semblable sauf dans le cône de l'Ouadi Serkhane sur le bord duquel le talweg se trouve au fond d'une gorge de plusieurs dizaines de mètres.

Une autre catégorie de phénomènes montre que les cônes rocheux ont été attaqués par l'érosion depuis leur formation. Il s'agit des reculées. Quoique peu répandues, ces formes méritent d'être signalées. Les plus belles et les plus longues de toutes se voient près du village de Qasr (10 km. N. de Hermel). Elles permettent en même temps de saisir leur processus de formation. Elles sont dues en effet à des résurgences vauclusiennes qui se faisaient autrefois à la limite de la plaine de Homs et qui ont mordu petit à petit à travers les poudingues du cône rocheux; gagnant ainsi sans cesse vers l'amont, les sources de Hermel, de Laboué et de Hachba (celle-ci à 3 km. E. de Chemestar) ont donné naissance à des reculées analogues dont le développement est fonction du volume d'eau qui jaillit du sol comme de l'épaisseur du plafond de poudingues qui se trouve au-dessus de la rivière souterraine.

Le principal intérêt des reculées, en dehors de la note de diversité qu'elles introduisent dans le paysage est de mettre en évidence comme le faisaient déjà les entailles et la gorge de l'Oronte au centre de la Bekaa que le modelé de la Bekaa dû pour l'essentiel à un ancien épisode morphogénétique est actuellement disséqué par un nouvel épisode érosif qui n'agit pas de la même manière que celui qui l'a précédé.

C'est *l'existence d'un double stade dans l'évolution du modelé* que l'explication des formes dont on vient de faire la description, va en effet prouver.

§ II. EXPLICATION DU MODELÉ.

La plus grande partie de la Bekaa est donc constituée par des cônes rocheux, magnifiquement développés, dont le relief se raccorde à celui du crêt nummulitique et de la dépression monoclinale sénonienne. Toute cette morphologie apparaît en outre comme fortement dyssymétrique : les cônes du versant libanais étant beaucoup moins larges que ceux du versant de l'Anti-Liban. Le modelé enfin révèle deux stades dans son façonnement : le premier qui a donné naissance aux cônes rocheux, au crêt nummulitique et à la dépression monoclinale sénonienne, le second qui y a créé des incisions, des entailles et des reculées.

Le reste de la dépression comprend des zones d'accumulation alluviale ou éolienne ainsi que quelques cônes de déjection dont on discerne mal à première vue les rapports avec les formes précédentes.

C'est le processus qui a engendré l'ensemble de ce modelé qu'il convient maintenant de retrouver. On devine déjà que le système morphogénétique [1] a dû varier au cours de la période qui a commencé avec la dernière phase orogénique. La meilleure manière de débrouiller cette question est encore d'aller du mieux connu au moins connu, c'est-à-dire de définir d'abord le système morphonégétique actuel.

I. Les facteurs du système morphogénétique actuel.

Un système morphogénétique est fonction, entre autres facteurs [2], du climat et de la configuration du relief.

1° *Le climat de la Bekaa.*

Ce climat est bien connu. La Bekaa comme le Liban et l'Anti-Liban est soumise à un régime de vents de S.-O. originaires de la Méditerranée dont les effets sont différents selon les saisons car ils ne déplacent pas les mêmes masses d'air durant la période chaude et durant la période froide.

En été, ces vents mobilisent des couches atmosphériques en provenance de l'Europe orientale dont les pressions sont plus hautes que celles de l'Afrique du Nord-Est et du Proche-Orient, ils correspondent à un écoulement d'air sec qui n'a pas le temps de s'humidifier sur la Méditerranée. Comme l'a écrit J. Weulersse, les vents constituent alors une « mousson

[1] Sur la définition du «système morphogénétique», voir : J. Tricart et A. Cailleux, *Cours de géomorphologie. Introduction à la géographe climatique*, p. 39 et suiv. Nous emploierons aussi le terme de «système d'érosion» proposé antérieurement par A. Cholley, Morphologie structurale et Morphologie climatique. *Annales de Géographie*, 1950, Tome LIX, p. 321-325.

[2] Nous ne retenons ici parmi les facteurs du système morphogénétique que ceux qui sont les plus essentiels dans l'explication de la Bekaa.

sèche» de telle sorte que d'Alexandrette au Sinaï, les précipitations sont nulles pendant six mois en Syrie, au Liban et en Palestine.

Il n'en est plus du tout de même en hiver où les vents sont provoqués par les cyclones en provenance de l'Atlantique et balayent la Méditerranée d'une extrémité à l'autre, canalisés qu'ils sont entre les hautes pressions d'Europe et celles qui se tiennent à hauteur du 30e parallèle. Ils sont gorgés d'humidité qui se condensent lorsqu'ils viennent frapper la barrière montagneuse allongée le long de la Méditerranée orientale. Durant six mois, les précipitations sont abondantes, principalement en Décembre, Janvier et Février et se font soit sous forme de pluie, soit sous forme de neige, selon que l'on se trouve au-dessous ou au-dessus de 1000 m. d'altitude. Par suite du double écran qu'interposent le Liban et l'Anti-Liban, ces précipitations décroissent avec une extrême rapidité d'Ouest en Est. Dans la Bekaa, la tranche d'eau reçue est encore très respectable, elle n'en est pas moins nettement inférieure à celle du versant occidental du Liban.

Un certain nombre de particularités doivent être cependant signalées dans cette région. Une décroissance très marquée de la pluviosité s'observe depuis le Sud qui voit tomber 700 mm. vers le Nord qui n'en reçoit plus que 200 mm. Cette diminution n'existe pas le long de la côte, elle est imputable dans la Bekaa au relief du Liban plus élevé au Nord qu'au Sud, ce qui provoque une interception des pluies beaucoup plus grande dans un cas que dans l'autre. Cette décroissance toutefois se fait sentir surtout dans le fond même de la dépression car les parties hautes de celle-ci continuent à recevoir des tranches d'eau égales ou supérieures à 500 mm. L'ascension de l'air avec les conséquences de détente et de précipitation qu'elle entraîne continue en effet durant quelques kilomètres au delà de la crête topographique de la montagne [1] de telle sorte que le versant oriental du Djebel Barouk et une bonne partie des avant-monts libanais enregistrent encore des pluies massives (Machgara : 1594 mm. contre 950 mm. à Karaoun et 759 à Joub Jennine; Kaa er Rime : 1290 mm. contre 659 à Zahlé et 641 mm. à Ksara; Yammouné : 993 mm. contre 423 mm. à Chlifa). Sur l'Anti-Liban dont le relief

[1] Il en est de même au Djebel Ansarieh, et aussi en Palestine.

dépasse largement 2000 m., les pluies difficiles à chiffrer par suite de l'absence de postes météorologiques dépassent largement 600 mm. Le volume d'eau qui s'écoule vers la Bekaa demeure donc assez grand et cela d'autant plus que la raideur des pentes et l'absence de végétation favorisent l'écoulement.

La manière dont les pluies tombent demeure cependant un fait capital. Si l'on calcule la tranche d'eau moyenne abattue par jour de pluie, on trouve sur la côte : 11 mm. 5 à Beyrouth, 13 mm. 4 à Tripoli el Mina, 14 mm. à Adloun mais seulement 9 mm. à Ksara et à Rayak. Ces chiffres passent à 12 mm. à Beyrouth, 14 mm. à Tripoli, 15 mm. à Adloun si l'on calcule les moyennes sur les seuls mois de Décembre, Janvier et Février durant lesquels tombent les plus grosses quantités d'eau; pendant ces mêmes trois mois, les moyennes se montent à 10 mm. à Rayak et à 11 mm. à Ksara.

La précision de ces évaluations ne doit pas faire cependant complètement illusion et ne donne pas encore la vraie physionomie de la manière dont s'opèrent les précipitations. A compulser le Bulletin mensuel du Service météorologique libanais et à vivre dans le pays, on s'aperçoit que les modalités de la pluviosité varient énormément. Le versant occidental du Liban est toujours noyé d'humidité, même en été les horizons y sont indistincts et des nuées proches du point de condensation y enveloppent toutes les pentes [1]; en hiver la pluie tombe souvent de façon fine et continue qui ne donne que quelques millimètres au bout de 24 heures.

Par contre, ces précipitations se font parfois de manière massive. Le 28 Octobre 1955, il est tombé entre 30 et 45 mm. de pluie sur la façade méditerranéenne du Liban mais rien ou à peu près rien dans la Bekaa, les pluies n'ayant pas franchi la crête de la montagne. Il n'en a pas été de même le mois suivant. Dans la journée du 22 Novembre, de 55 à 71 mm. s'abattaient sur le littoral, plus de 100 mm. dans la montagne avec des maximum de 137 mm. à Bhamdoun et à Kafer

[1] Nous y avons observé de petites bruines en plein mois d'Août. Voir **11**, Album photographique, Pl. XA, XLVIIIC.

Nabrakh [1]. Ce jour là, les pluies dépassèrent les hauts-plateaux et on enregistra 92 mm. à Yammouné, 113 mm. 7 à Kaa er Rime, 102 mm. à Chtaura, 133 mm. 5 à Kheurbet Qanafar, stations qui sont peu distantes des sommets de la montagne. Des points plus éloignés de ceux-ci recevaient encore des volumes d'eau très importants : Mansoura : 114 mm., Zahlé : 78 mm. 8, Rayak : 62 mm. 4. Par contre, Hermel ne voyait s'abattre que 15 mm. et Baalbeck : 2 mm. 8 (mais 38 mm. 6 le lendemain 23 Novembre). Cet exemple montre que la Bekaa reçoit elle aussi des pluies massives quoique moins abondantes que celles de la façade occidentale du Liban, il souligne aussi que les précipitations ont tendance à s'y localiser : le 22 Novembre, les pluies très fortes dans la Bekaa centrale et méridionale étaient quasi nulles dans la Bekaa septentrionale ; même dans ce secteur, les pluies fines ne sont pas inconnues et il ne faudrait pas s'imaginer que les précipitations ne s'y font que d'une manière brusque et massive.

2° *La configuration du relief de la Bekaa.*

Les tranches d'eau abattues peuvent donc atteindre, des hauteurs considérables dans la Bekaa. Leur capacité érosive est fonction évidemment de cette hauteur mais aussi de la superficie sur laquelle elles se répartissent de même que de la valeur des pentes sur lesquelles elles ont à s'écouler.

A ce point de vue là, *les deux versants de la Bekaa se présentent de manière très différente. Du côté du Liban, les bassins de réception sont peu étendus,* surtout là où les avant-monts libanais se rétrécissent ou disparaissent ; les précipitations sont très fortes à proximité même de la crête mais leur eau se perd dans la longue ligne de poljés qui longent celle-ci. Il peut arriver cependant que de grosses quantités de pluie s'abattent encore à l'Est de ces dépressions fermées et dévalent à toute vitesse vers la Bekaa, cela a été le cas par exemple en 1946 pour l'Ouadi Fara dont la gorge

[1] Voir l'analyse d'un cas semblable mais plus localisé dans : E. de Vaumas. Orage et inondation à Tripoli. *Annales de Géographie,* 1957, Tome LXVI, p. 472-476.

et le cône ont été dévastés par une crue subite. *Du côté de l'Anti-Liban, les bassins de réception sont beaucoup plus vastes, les volumes d'eau reçus sont également plus grands.* Il ne faut pas se cacher cependant qu'une très large partie du massif étant tabulaire et calcaire, une forte proportion des précipitations se perd par infiltration ; ne ruissellent vraiment que les pluies qui tombent par grande masse et durant un court espace de temps [1].

II. Le travail actuel de l'érosion.

Les précipitations se font donc dans la Bekaa tantôt de façon fine et continue, tantôt de manière massive et brève. Dans les deux cas, le ruissellement y est presque partout « normal» et ce n'est que très rarement qu'il opère en nappe. *Dans toute la Bekaa, à l'exclusion cependant de sa partie septentrionale, l'érosion s'exerce linéairement.* Jusqu'à hauteur de Maaqné, les cônes sont recouverts, au moins dans leur partie aval, de sols épais dont la présence, fruit d'une longue évolution est incompatible avec le passage de *sheet floods ;* dans leur partie amont, ils sont érodés selon leurs génératrices par des incisions plus ou moins profondes, souvent remblayées de terre ; ces incisions, elles aussi, sont incompatibles avec un ruissellement en nappe ; elles sont au contraire l'effet d'un écoulement lent de l'eau reçue sur la surface même du cône dont une part importante doit d'ailleurs disparaître par infiltration. Quant aux pluies qui tombent sur les massifs voisins et qui représentent parfois un volume d'eau considérable, elles s'écoulent, elles aussi, quand elles débouchent sur les cônes d'une manière linéaire comme le prouvent les entailles de ceux-ci. Une certaine érosion latérale peut bien s'exercer dans le fond des gorges, il n'en reste pas moins que l'eau ne balaie plus jamais la surface même des cônes qui se trouve perchée à plusieurs dizaines de mètres au-dessus des talwegs. Rien ne montre non plus que de nouveaux cônes, emboîtés ceux-ci, se forment au niveau des oueds actuels.

[1] Voir l'exemple cité plus bas, p. 42.
A noter que les écoulements les plus forts se produisent en Octobre-Novembre ou en Février-Mars, au cœur de l'hiver une bonne partie des précipitations s'opérant sous forme neigeuse.

La Bekaa septentrionale a cependant un système d'érosion qui présente des modalités nouvelles. Au nord de Maaqné, c'est-à-dire au moment où l'on dépasse l'isohyète de 400 mm., le paysage devient assez rapidement beaucoup plus désolé, la roche est presque partout à nu, toute trace de sol s'évanouit ou à peu près, les cônes sont en général moins incisés ou le sont de façon moins profonde, enfin aucune grande entaille n'est plus observable après celle du cône de Maaqné ou au moins après celle de l'Ouadi Boura.

Ce nouvel aspect de la morphologie pose évidemment un problème. Le comportement des incisions trahit des pluies fines et continues, moins fréquentes que dans le centre et le Sud et qui ont toute chance de s'infiltrer en presque totalité. L'absence de sol est imputable à la très grande aridité du fond de la Bekaa, les sols ne trouvent pas assez d'humidité pour se constituer et la déflation est suffisamment forte pour emporter tous les éléments qui commenceraient à leur donner naissance.

L'inexistence des entailles pose plus carrément le problème du système d'érosion en vigueur dans cette partie de la Bekaa. — *L'analyse du cône d'el Qaa* va permettre de répondre à cette question (Fig. 4). Ce cône situé à 12 km. N.-E. de Ras Baalbeck près du village d'el Qaa est en pleine zone aride (pluies voisines de 200 mm.). Il est bien dessiné et la voie ferrée le contourne selon un tracé arrondi qui suit une de ses courbes de niveau. L'oued au débouché duquel il se trouve sort de l'Anti-Liban par une gorge encaissée mais dont le fond large et plat forme des angles nets avec les deux versants encadrants.

Le cône s'étend sur les poudingues avec cette particularité que ceux-ci donnent ici à leur limite amont deux très légers crêts au-dessus du Sénonien qui raccorde l'ensemble de la topographie avec la muraille cénomanienne de l'Anti-Liban. Le talweg actuel évite le crêt méridional ce qui l'a amené à s'encaisser de quelques mètres de profondeur sur 200 ou 300 m. de longueur. Entre les deux crêts enfin passe une nappe de cailloux et de blocs qui va s'étaler largement vers l'aval et qui se reconnaît très facilement dans le paysage par suite de sa couleur plus foncée.

Ces observations peuvent s'interpréter, semble-t-il, de la façon suivante. La nappe de débris anguleux prouve que le cône est toujours fonctionnel.

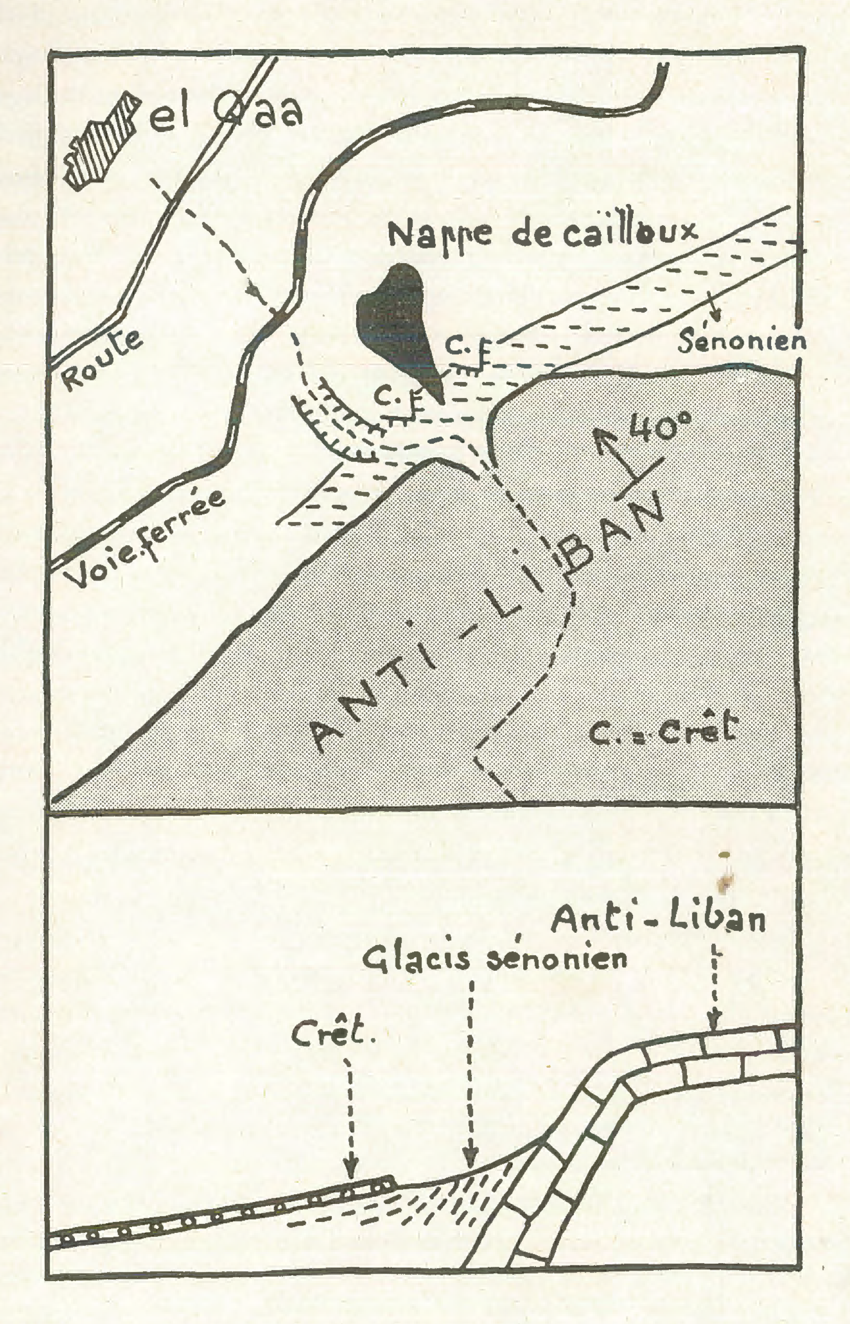


Fig. 4. — Le cône d'el Qaa.

Malgré la superficie assez restreinte du bassin de réception situé dans l'Anti-Liban, il sort quand même parfois de celui-ci des débits doués d'une grosse capacité de transport; la nappe de cailloux dont il s'agit ne peut être en effet très ancienne à l'échelle de temps où l'on se place ici, même s'il faut lui attribuer quelques dizaines, voire quelques centaines d'années. Le tracé actuel du talweg montre cependant qu'à côté des grosses crues très chargées en matériaux et vraisemblablement très rares, il en existe de plus faibles qui sont obligées d'éviter non seulement les obstacles importants comme les deux petits crêts mais encore celui plus minime des dépôts de la nappe précédente. Ces dernières crues s'étalent aussi en largeur, — ce qui rend compte de l'absence d'entaille, — mais doivent avoir une tendance à se concentrer quand le gros du débit est passé et à travailler alors de façon linéaire. En plusieurs cônes de la Bekaa septentrionale, on voit en effet de petits encaissements qui sont plus que des incisions, — ils sont moins larges et ont des bords plus francs que celles-ci, — et moins que des entailles au sens où ce terme a été défini. Ces encaissements donnent toujours l'impression très nette qu'ils pourraient être nivelés ou comblés par une nouvelle grosse crue [1]. Quant aux crues moins importantes et qui en fait paraissent les plus nombreuses, elles y laissent comme c'est le cas notamment dans l'oued d'el Qaa des lits de dépôts, chaque lit étant formé de matériaux anguleux qui passent d'éléments grossiers à la base (quelques centimètres) à des éléments fins et sableux au sommet.

— *Cette interprétation des faits est corroborée par le récit suivant* qui nous a été fait par le curé grec-catholique de Ras Baalbeck. Ce témoignage est d'autant plus intéressant qu'il n'était nullement la réponse à une question de notre part mais prenait place dans une conversation à bâtons rompus.

« Cette année, le jour de l'Annonciation (25 mars 1957), un grondement s'est fait entendre au moment de l'Evangile, tandis que je célébrais

[1] L'ouadi Boura qui se trouve entre la Bekaa centrale et la Bekaa septentrionale apparaît comme un cas limite. Faut-il le classer parmi les incisions ou parmi les entailles? Il est difficile de le dire. La présence de blocs anguleux mesurant jusqu'à 50 et 60 cm. sur le cône rocheux et non loin de l'endroit où il traverse la route, donne à penser qu'il s'agit plutôt d'une incision très forte et que des sheet floods doivent encore s'y produire quoiqu'à intervalles très grands.

la messe. Les paysans qui assistaient à celle-ci sortirent alors précipitamment de l'église en disant : « le torrent coule». Il coula effectivement pendant 3 heures (de 5 h. 30 à 8 h. 30 du matin). Il mesurait de 1 à 2 m. de hauteur et 25 m. de largeur. Il abandonna d'abord les plus grosses pierres qu'il transportait, puis les plus petites. La nappe s'étala jusqu'à 1 km. au delà de la route».

Ce curé était à Ras Baalbeck depuis 5 ans et n'avait jamais vu le phénomène se produire. Il ajouta que celui-ci est si singulier que sur les registres paroissiaux, on inscrivait souvent autrefois à l'occasion du baptême d'un enfant « ..... baptisé l'année du grand torrent». Le phénomène est donc rare et fait date dans la mentalité populaire. Le Curé ne put préciser la périodicité même approximative mais ajouta que lorsque le torrent coule à Ras Baalbeck, il ne coule pas forcément dans les localités avoisinantes (c'est-à-dire aux débouchés des autres gorges de l'Anti-Liban), ce qui avait été le cas effectivement cette année. Le phénomène est donc aussi nettement localisé dans l'espace et met en évidence que les précipitations brusques et massives ne se font ordinairement que sur des surfaces restreintes.

De l'observation du cône d'el Qaa et de ce témoignage, quelques conclusions se dégagent.

Dans toute la Bekaa, le système d'érosion actuel travaille de manière linéaire et produit des incisions et des entailles. La corrosion et la déflation éoliennes jouent un peu partout mais principalement dans la partie Nord où la roche est le plus souvent à nu.

Dans la Bekaa septentrionale cependant, c'est-à-dire au delà de l'isolyète de 400 mm., le ruissellement linéaire se combine parfois avec un ruissellement en nappe, provoqué par des précipitations courtes et violentes. Il est cependant très important de constater que ce dernier type de ruissellement ne va pas loin. Sur le cône d'el Qaa, les restes de la nappe observée n'ont pas progressé à plus de 2 km. de la sortie de la gorge de l'Anti-Liban. A Ras Baalbeck, « le torrent» l'hiver dernier n'a pas dépassé la route de 1 km., il a donc atteint un point situé à 3 km. 5 de la montagne. *La disproportion entre l'outil érosif actuel et l'étendue des cônes est par conséquent flagrante.* Ceux-ci

avec leurs rayons qui peuvent dépasser plus de 10 km. sont nécessairement des formes anciennes ainsi que d'autres arguments l'ont déjà démontré. Ils ne peuvent être que l'œuvre d'un système morphogénétique disparu.

III. Explication des formes anciennes.

L'ancienneté de la plus grande partie du modelé de la Bekaa est donc évidente pour de multiples raisons. L'analyse de la manière dont opère actuellement l'érosion fait ressortir en outre que les formes n'ont pu être façonnées que par un système morphogénétique différent de celui qu'on peut observer maintenant. Il reste à définir ce système d'érosion, à mieux souligner le travail qu'il a accompli, à constater enfin qu'il faut faire appel aussi à des déformations structurales très récentes si l'on veut rendre compte totalement du relief de la Bekaa.

1. *Les anciennes formes et leur système morphogénétique.*

Les formes anciennes n'englobent pas seulement les cônes rocheux mais aussi le crêt nummulitique et la dépression monoclinale sénonienne auxquels ceux-ci se raccordent. Elles comprennent aussi les gorges du Liban et de l'Anti-Liban où les cônes appuient leurs pointes. Même si ces gorges ont subi à une époque récente un encaissement accru correspondant à la profondeur des entailles des cônes, ce n'est pas ce travail de l'érosion qui peut les expliquer dans leur ensemble. Les vallées du Liban et de l'Anti-Liban sont de même âge que les cônes qui s'étalent dans la Bekaa. On essayera plus bas de dater toutes ces formes. Pour l'instant il n'est encore question que de les synchroniser.

Le travail de l'érosion durant ce stade se révèle comme formidable. C'est lui en effet qui a sabré les massifs montagneux de gorges de plusieurs centaines de mètres de profondeur et qui a réalisé « le défoncement des massifs »[1]. C'est lui également qui a modelé les cônes rocheux dont le rayon atteint 12 km. et même 30 km. dans la Bekaa septentrionale où ils se fusionnent en un grand glacis qui va jusqu'à la pliure bordière de la cuvette de Homs.

[1] **11**, p. 51.

Ce travail de l'érosion suppose un ruissellement énorme entraînant avec lui une charge en matériaux non moins considérable. Il n'est pas douteux non plus que *si ce ruissellement arrivait à se concentrer dans la montagne, il s'étalait largement à la sortie de celle-ci.* La Bekaa était balayée alors par de gigantesques nappes d'eau et de pierrailles qui arasaient latéralement tous les reliefs. Il n'est pas possible d'expliquer autrement le nivellement des anticlinaux aberrants et des affleurements nummulitiques et crétacés qui percent les poudingues de la dépression, la disparition du crêt au voisinage des talwegs, les rentrants très profonds (jusqu'à 5 km.) que les cônes dessinent dans les bordures des massifs.

La Bekaa a été modelée par un ruissellement en nappe et cela d'une de ses extrémités à l'autre car les cônes existent jusque dans l'extrême sud de la dépression. Le système d'érosion n'était donc pas lié par conséquent à la Bekaa septentrionale où il n'opère d'ailleurs que d'une manière intermittente et sur de petits espaces. Il travaillait partout de façon uniforme et sur de très vastes superficies.

2. *Le dégagement des formes structurales.*

L'œuvre de ce stade de l'érosion a accompli une œuvre considérable. Il a façonné les cônes et défoncé les massifs, on l'a déjà noté. *Il est responsable aussi de l'apparition des formes structurales qui ont été dégagées alors* de la surface polycyclique reployée par le dernier cycle orogénique.

Cette conclusion découle normalement de l'observation de la dépression monoclinale sénonienne et de la façade N.-O. du Djebel Rharbi.

La première se raccorde parfaitement avec les cônes rocheux dans la partie amont de ceux-ci ; comme eux, elle est entaillée par les talwegs récents et demeure suspendue au-dessus d'eux. Ce phénomène est observable du côté de l'Anti-Liban entre Baalbeck et Rayak de même que du côté du Liban où la dépression sénonienne des avant-monts est perchée au-dessus de la Bekaa centrale aux environs du village de Chemestar. Les formes structurales ont donc été dégagées dans un premier temps, dans celui où les rivières débouchaient des massifs à la limite de l'affleurement du Nummulitique. Celui-ci n'étant pas très large, l'érosion après y avoir formé un crêt et avoir évidé derrière lui la craie

sénonienne, a continué son œuvre en le faisant disparaître, plus ou moins selon les lieux, par balaiement latéral. Le dégagement du crêt et son arasement sont deux moments de ce stade de l'érosion.

Dans l'angle N.-O. du Djebel Rharbi, les cônes de Lala et de Qaraoun présentent des phénomènes semblables. Ils se développent dans la partie basse d'une sorte de combe entourée d'un crêt ou d'une corniche qui ont été dégagés aux dépens de l'anticlinal de Qaraoun. Combe et cônes sont ici manifestement liés entre eux par le même processus de formation. Le dégagement des formes structurales et le façonnement des cônes sont donc contemporains [1].

3. *Les mouvements tectoniques récents.*

Ces considérations ne rendent pas encore entièrement compte du modelé de la Bekaa. *A côté des processus d'érosion, il faut faire appel* pour expliquer complètement celui-ci *à des mouvements tectoniques récents.* Plusieurs arguments peuvent être donnés en faveur de mouvements semblables postérieurs à la formation des cônes.

Le premier est *l'ennoiement du crêt nummulitique et de la dépression sénonienne qui se produit du côté de l'Anti-Liban à hauteur de la route Beyrouth-Damas.* La dépression n'est plus perchée ici comme partout ailleurs au-dessus d'entailles mais disparaît sous la plaine alluviale. Cet ennoiement est accompagné par celui des cônes rocheux qui se fait sur un espace encore bien plus grand entre le cône de Rayak et celui de Joub Jennine.

Du côté du Liban, la disparition des avant-monts libanais le long du Djebel Barouk prouverait dans le même sens. L'argument est cependant dans ce cas à manier avec prudence car cette disparition pourrait s'expliquer aussi par le prolongement périclinal des couches autour du Sannin. La preuve a besoin d'être corroborée par l'analyse de la structure profonde qui révèle un ombilic très creux dont on verra qu'il correspond à une zone de subsidence toujours active [2].

[1] Dans la carte morphologique en couleurs donnée dans **11**, les cônes rocheux de Lala et de Qaraoun sont donnés comme appartenant à la surface polycyclique. C'est une erreur que nous corrigeons aujourd'hui.

[2] Voir *infra*, p. 48.

Le deuxième argument est *l'existence d'escarpements dans les poudingues et dans les cônes qui les nivelle.* Un de ces escarpements se trouve dans la Bekaa septentrionale au contact de la plaine de Homs, l'autre le long de la gouttière du Litani près de Rayak. Ces discontinuités du relief, brusques quoique assez faibles, ne peuvent être imputées à l'érosion, elles sont l'effet d'une déformation des cônes, postérieure à la formation de ceux-ci, comme le montre leur étroite relation avec les zones de subsidence très marquées (cuvette de Homs, gouttière du Litani).

La gouttière du Litani est d'ailleurs en liaison immédiate, — et c'est le troisième argument, — *avec une grande pliure qui se trouve en bordure des avant-monts du Sannin et qui ne peut être que très récente.*

Déjà à propos des cônes rocheux qui accompagnent le bord libanais de la Bekaa centrale, on a remarqué qu'ils disparaissent assez vite vers l'aval sous la gouttière de l'Oronte de Baalbeck et qu'ils donnent l'impression de le faire par pliure [1]. Le long des avant-monts du Sannin, ils sont relayés par des cônes de déjection. Les rapports qui existent entre ces deux types de cônes sont pleins d'enseignements.

Les cônes rocheux du bassin de Baalbeck bien que très incisés et entaillés ne s'en reconnaissent pas moins. Au Sud, ils se poursuivent par le grand cône de Chemestar qui tronque le Cénomanien, le Sénonien, le Nummulitique et les poudingues, et qui se raccorde parfaitement avec la dépression monoclinale. Vers le Nord, il se prolonge régulièrement, ou à peu près, jusqu'à la plaine. Au fur et à mesure qu'on va vers l'Est il commence à se percher, il arase en effet le crêt nummulitique ainsi qu'on peut le voir le long de la route Chemestar-Kafr Dabach et domine là nettement la plaine. Sa surface se prolonge en outre le long des avant-monts par un replat perché au-dessus de la gouttière du Litani. Ce replat situé vers 1100-1200 m. d'altitude s'étend sur les marnes lacustres et les poudingues pontiens (Fig. 2), il est découpé par de nombreux torrents et se trouve perché à 200-250 m. au-dessus de la gouttière du Litani. Il est normal de voir dans ce replat l'ultime vestige des anciens cônes rocheux qui bordaient les avant-monts, quand on

[1] Voir *supra,* p. 30.

constate que par un fait unique dans toute la Bekaa les couches pontiennes d'abord subhorizontales à l'endroit du replat plongent brusquement à 45° sous la gouttière du Litani comme si elles avaient été entraînées par une subsidence récente de celle-ci. L'argument cependant ne prend toute sa valeur que du fait que ce replat est la suite exacte du cône de Chemestar qui là où il arase le crêt nummulitique domine déjà la plaine et ne se raccorde avec celle-ci que progressivement et dans la mesure où il s'éloigne de la gouttière du Litani. On peut donc inférer légitimement que l'absence de véritables cônes rocheux le long des avant-monts comme le plongement très brusque des poudingues en ces lieux sont dus à des mouvements tectoniques récents qui ont créé la gouttière du Litani.

En conclusion, l'existence de mouvements récents du sol semble bien devoir être retenue. La morphologie du fond de la Bekaa en a subi les effets après son façonnement. Dans tous les cas où des déformations sont perceptibles, elles sont en rapport avec des ombilics structuraux très profonds (cuvette de Homs, gouttière du Litani, Bekaa méridionale) qui sont devenus des zones de remblaiement alluvial.

CONCLUSIONS

Les dernières recherches menées dans la Bekaa font apparaître un grand nombre de données nouvelles. Celles-ci posent des problèmes de datation et permettent de décrire de plus près l'évolution de cette région.

I. Les données nouvelles.

1. *Du point de vue structural, les grands traits, — profil transversal et profil longitudinal, — déjà bien définis antérieurement, reçoivent une confirmation encore plus précise des cartes établies par G. Renouard.*

Un certain nombre de traits secondaires, mal ou pas signalés, viennent s'y ajouter de telle sorte que la Bekaa se présente comme moins uniforme qu'elle ne le faisait auparavant. A côté des deux avancées des avant-monts qui la divisent en trois parties et qui ont été notées depuis longtemps,

se font jour toute une série d'accidents qui achèvent de définir la vraie physionomie de la dépression. Il est vraisemblable que ce sont là les dernières caractéristiques structurales importantes qu'il restait à déceler.

Ces structures locales sont :

A. *Dans la Bekaa septentrionale,*

— *la pliure des poudingues* qui sépare la Bekaa de la cuvette alluviale de Homs ;

— *le dôme de Hermel* qui surgit en pleine dépression et qui est flanqué des deux *gouttières synclinales de l'Oronte et d'el Qaa.*

B. *Dans la Bekaa centrale,*

— *les anticlinaux aberrants* d'orientation O.-E. dont le mode de formation demeure inexpliqué.

— *la gouttière de l'Oronte de Baalbeck* qui sépare les anticlinaux précédents et les cônes rocheux du Liban et de l'Anti-Liban.

— *la culmination longitudinale de Baalbeck qui se poursuit à l'Est par celle du Talaat Moussa.*

C. *Dans la Bekaa méridionale,*

— *la gouttière du Litani de Rayak.* Elle fait suite à la gouttière de l'Oronte de Baalbeck mais se révèle infiniment plus creuse que celle-ci puisque son axe synclinal à hauteur du Cénomanien descend à plusieurs centaines de mètres au-dessous du niveau de la mer.

— *l'ombilic de la Bekaa méridionale.* Epanouissement vers le Sud de la gouttière de Rayak, il établit une contre-pente très vigoureuse dans le profil longitudinal de la dépression ; sa flèche dans le sens N.-S. doit être d'un millier de mètres ce qui en a fait une véritable trappe à sédiments car il est remblayé à l'heure actuelle jusqu'à 800-900 m. d'altitude.

Il se poursuit vers l'Est par l'ennoiement du crêt nummulitique qui le borde, par l'énorme trouvée structurale du Barada et par le bassin de Damas mais n'a pas de réplique à l'Ouest de l'autre côté de la fracture syrienne.

Ces caractéristiques rappellent d'une manière étonnante le grand accident transversal Rhâb méridional-cuvette d'Acharné-plateau de Hama-Oronte de Sélémiyé [1]. Dans les deux cas, les massifs côtiers (Liban, Djebel Ansarieh) n'ont été affectés en rien par la tectonique qui a donné des structures orthogonales à celles des plissements longitudinaux. ils juxtaposent au contraire à ces ensellements les parties les plus hautes de leur architecture. Il en est de même pour la culmination de la Bekaa à Baalbeck qui se poursuit par celle de l'Anti-Liban au Talaat Moussa, elle fait face à la partie la plus déprimée du profil longitudinal du Liban. L'indépendance de comportement du bloc côtier et du socle proprement dit est donc saisissante.

Tous ces accidents transversaux atteignent leur maximum d'ampleur au voisinage de la fracture libano-syrienne et s'éteignent progressivement en direction du désert, ce qui est d'ailleurs la caractéristique générale de tous les accidents de même genre actuellement connus en Syrie [2].

2. *Du point de vue morphologique,* l'analyse a distingué deux groupes de formes opposées :

A. *D'abord une série de reliefs qui constituent une morphologie morte.* Elle couvre la plus grande partie de la Bekaa et comprend les cônes rocheux, le crêt nummulitique et la dépression sénonienne. Elle est contemporaine du défoncement des massifs encadrants et du dégagement des formes structurales. Il est arrivé en certains cas à ces reliefs d'être déformés par des mouvements tectoniques postérieurement à leur façonnement.

B. *Un autre ensemble de reliefs dont les formes sont toujours vivantes.* Ce sont, soit des formes d'érosion (reculées, incisions, entailles, gorge de l'Oronte), soit des formes d'accumulation éolienne (gouttière d'el Qaa) ou alluviale (plaine de Zabboud-Jabboulé, de la gouttière de Baalbeck, de la Bekaa méridionale).

La Bekaa se présente donc comme modelée par deux stades morphogénétiques bien distincts. Cette constatation pose un problème de datation.

---

[1] 18. [2] 17; 18.

II. L'âge de la morphologie morte de la Bekaa.

A ne considérer que la Bekaa, il est très difficile de donner une solution à cette question et il est nécessaire de tenir compte des conclusions auxquelles on a pu parvenir dans les régions environnantes. Même dans ces perspectives, les idées qu'on va exposer maintenant contiennent encore une part d'hypothèse et sont donc à prendre comme une première approximation.

1. *Dans la Bekaa, les éléments sont les suivants.* La morphologie ancienne s'est développée alors que l'ensemble de la structure était en place, même si des mouvements locaux ont continué à se produire ici ou là. Or l'âge de la dernière période orogénique qui a donné naissance aux massifs levantins est bien connu, il est post-plaisancien puisque les argiles bleues de cette époque et les basaltes qu'elles supportent, sont partout plissés et se trouvent parfois même portés à des centaines de mètres d'altitude. Le *terminus a quo* est donc bien défini.

Rien ne permet dans la Bekaa de fixer le *terminus ad quem,* au moins pour l'instant. Une corrélation avec des phénomènes voisins peut déjà cependant être esquissée. *Les cônes rocheux de la Bekaa septentrionale aboutissent à la plaine de Homs* dont ils entourent la pointe Sud et avec laquelle ils se raccordent parfaitement, sauf dans le secteur où ils ont subi une pliure N.O.-S.E. *Ils se sont donc formés en fonction du niveau de base que constituait cette plaine ou plutôt le lac qui l'occupait.* La difficulté de pousser le synchronisme plus loin provient de ce que la stratigraphie de la cuvette de Homs est encore mal connue. Il y existe dans le Nord près de Rastane un lacustre pontien signalé par C. Voûte [1]; étant anté-orogénique celui-ci ne peut avoir été le niveau de base recherché. Un autre lacustre s'observe dans le centre de la cuvette; près de la frontière libano-syrienne, il semble y recouvrir les poudingues et leur

---

[1] C. Voute, *Climate or tectonics?* Some remarks on the evolution of the valley of the Orontes (Nahr el Assi) between Homs and the marshy plains of the Ghâb (Syria). Geologie en Mijnbouw, N° 8, Nw Serie, 17e Jaargang, p. 197-206, 1955.

être par conséquent postérieur [1]. Peut-être découvrira-t-on un jour qu'il se divise en deux comme dans le Rhâb [2]?

2. *Le long de la côte méditerranéenne du Liban, des observations faites antérieurement amènent des éléments précieux de solution.*

En décrivant autrefois les terrasses d'abrasion marine du littoral, nous avions signalé que la plus haute d'entre elles se prolongeait souvent à l'amont par ce que nous avons appelé alors, sans donner aucune signification précise à ce terme, un « *glacis d'érosion* » [3]. Ces glacis, ordinairement peu étendus et de pente transversale beaucoup plus forte que la terrasse marine supérieure, sont très inégalement répartis. Ils se localisent uniquement près de Tyr dans le Sud et entre Ras Chekka et la plaine d'Akkar dans le Nord. Leur morphologie est peu parlante et nous avons reconnu autrefois ne pas pouvoir les interpréter car ils sont de toute évidence des formes résiduelles de reliefs autrefois plus développés.

Un cas magnifique qui rend possible cette interprétation, nous avait échappé, celui de *la Koura* [4]. Cette plaine en ellipse allongée qui se trouve au pied du Liban en arrière de Tripoli est due à un synclinal des plissements pré-libanais. *Le modelé de sa dépression est cependant fort curieux car il est formé par des cônes rocheux dont l'un, — le plus grand de tous* (Fig. 5), — *va du débouché de la gorge de la Qadisha* (460 *m.*) *où il marque un très léger rentrant jusqu'à la partie haute de la ville de Tripoli* (100 *m.*). Aucune hésitation ne peut exister sur la nature de ce cône, il nivelle successivement le synclinal de la Koura et l'anticlinal du Djebel Kelhate-Djebel Terbol [5]; sa surface est donc indifférente aux pendages des couches. La présence d'une nappe de poudingues qui la recouvre en entier ne doit pas modifier l'idée qu'on peut se faire de sa morphologie car l'épaisseur de cette nappe est faible et uniforme (une dizaine de mètres)

---

[1] M. Van Liere qui l'a étudié le considère comme quaternaire et doit publier une note à son sujet.

[2] Voir **18** et les références qui y sont données.

[3] **7**; **11**, chapitre V, planches V, VI, VII au 1/100.000e.

[4] Voir feuille au 1/50.000e de Tripoli et la carte géologique qui y correspond.

[5] **11**, p. 65-67.

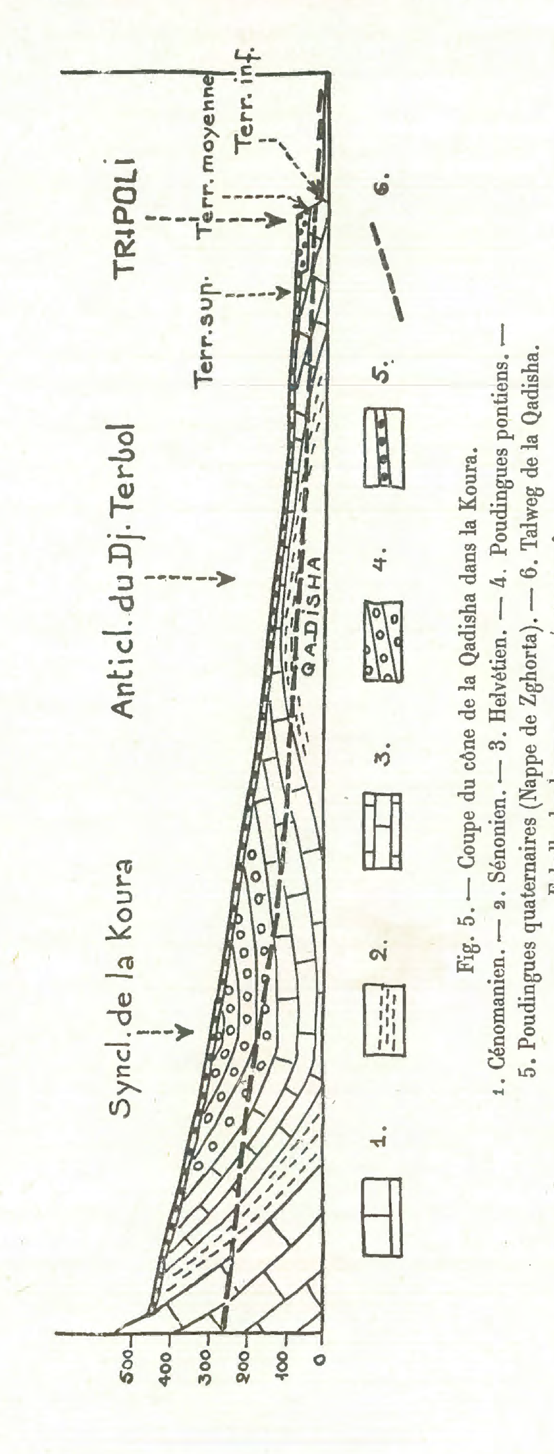


Fig. 5. — Coupe du cône de la Qadisha dans la Koura.
1. Cénomanien. — 2. Sénonien. — 3. Helvétien. — 4. Poudingues pontiens. — 5. Poudingues quaternaires (Nappe de Zghorta). — 6. Talweg de la Qadisha.
Echelle des longueurs : 1/100.000e.
» des hauteurs : 1/20.000e.

les courbes de niveau de la carte définissent par conséquent aussi bien la surface du cône que celle de la nappe puisque les deux sont parallèles.

Les phénomènes observables dans la Koura [1] prouvent donc qu'*il existe aussi sur la façade occidentale du Liban une morphologie ancienne exactement comparable à celle de la Bekaa*. Comme cette dernière, elle se caractérise par des cônes rocheux d'une ampleur extraordinaire et d'un dénivellé considérable (15 km. de longueur et 350-400 m. de hauteur pour le cône de la Qadisha) ; comme elle, elle correspond au défoncement du massif montagneux ; comme elle enfin, elle est morte puisque la Qadisha a entaillé son cône sur une profondeur qui atteint jusqu'à 150 m.

L'exemple du cône de la Qadisha donne à penser que le système d'érosion qui a façonné celui-ci a opéré sur la côte comme il le faisait dans la Bekaa et qu'il n'a pas travaillé d'une manière purement locale dans la seule Koura. *Les « glacis rocheux » de la côte libanaise doivent donc être interprétés selon toute vraisemblance comme les restes ultimes de cônes rocheux autrefois beaucoup plus étendus mais que l'abrasion marine a détruit par la suite.* La discontinuité de leurs vestiges pose bien un nouveau problème [2] mais ne va pas à l'encontre de l'identification de ces formes avec d'anciens cônes rocheux. La présence de cônes magnifiques attaqués par la mer peut s'observer aussi au pied de l'Amanus entre Alexandrette et Payas et montre bien par conséquent que l'existence de ces formes en bordure même de la Méditerranée n'est pas l'apanage du seul Liban. De la même façon, *la longue suite de cônes qui existe sur la face orientale de l'Anti-Liban et de l'Hermon prouve que le système d'érosion dont ils relèvent a fonctionné aussi du côté du désert.*

La morphologie ancienne de la Bekaa est donc en étroite relation avec un épisode morphogénétique qui n'est pas limité à son seul territoire. Elle se synchronise exactement avec des morphologies semblables observées tant du côté du littoral que du côté du désert.

---

[1] L'étude morphologique de la Koura et de ses abords est à reprendre plus en détail. Nous ne parlerons ici pour l'instant que du cône de la Qadisha qui fournit un argument chronologique dans la datation des cônes rocheux.

[2] Ce problème sera repris dans une publication ultérieure.

Cette constatation introduit des possibilités nouvelles de datation. Le grand cône de la Koura en effet se termine à Tripoli par la terrasse d'abrasion marine supérieure. Elle est avec celle-ci dans le même rapport que celui qui existe partout au Liban entre cette terrasse et les « glacis d'érosion ». *Les cônes rocheux sont donc antérieurs à la terrasse marine supérieure qui s'est formée à leurs dépens,* ce qui fournit le terminus *ad quem* recherché.

Un autre fait intéressant à signaler est que *cette morphologie ancienne a subsisté jusqu'à l'abrasion de la terrasse moyenne* qui est datée du point de vue de la préhistoire [1]. Cette terrasse a été recouverte en effet par la nappe alluviale de Zghorta de la même manière que l'ensemble du cône. *Ce n'est donc qu'après cet épisode que la Qadisha a pu s'enfoncer dans la nappe et dans le cône lui-même.* Le système d'érosion qui donne les formes actuellement évolutives, est donc très récent ce qui explique que les reculées, les incisions et les entailles manifestent une telle jeunesse et aient réalisé, somme toute, si peu de travail.

3. *Dans la Syrie intérieure, des synchronismes intéressants se révèlent aussi.* Dans l'état présent des recherches, c'est *la région de Hama* qui est la plus riche d'enseignements [2]. Cette région montre en effet un vaste plateau qui se poursuit le long de l'Oronte en direction de Sélémiyé. Il est le résultat de l'érosion différentielle qui a déblayé la craie tendre qui se trouve entre les affleurements cénomaniens du plateau de Massiaf et du Djebel Zaouiyé. Il est surmonté lui-même par le plateau basaltique de Sélémiyé et par les buttes avancées qui font suite à celui-ci et qui comme lui se terminent par de belles corniches. A l'aval, le plateau de Hama s'arrête le long de la pliure de Cheizar au delà de laquelle commence la cuvette d'Acharné qui est remblayée par le lacustre inférieur du Rhâb. Il est enfin disséqué par la gorge de l'Oronte qui s'y est enfoncé d'une cinquantaine de mètres.

---

[1] **11**, p. 165 et suiv. R. WETZEL et J. HALLER, *Le quaternaire côtier de la région de Tripoli* (Liban). Notes et Mémoires publiés sous la direction de M. Louis Dubertret, Tome IV, p. 1-48, 32 fig., 1945-1948.

[2] **18**, p. 175-178.

On est donc là encore en présence de deux stades évolutifs bien marqués : l'un qui a façonné le plateau, l'autre qui a vu l'encaissement de l'Oronte. Celui-ci n'a accompli qu'un travail relativement réduit en fonction du niveau de base constitué par le Rhâb actuel, il est toujours actif mais son rôle se réduit encore à une grande entaille. Celui-là au contraire est responsable d'un très gros déblai de matériaux, il a raclé la couverture cénomanienne, de la craie qu'elle supportait et a dégagé les formes structurales du plateau et des buttes basaltiques. Tout ce travail a été accompli en fonction du sommet de la pliure de Cheizar. Comme celle-ci limitait *le grand lac du Rhâb, il est normal de voir dans ce lac le niveau de base en fonction duquel s'est développé le plateau de Hama,* d'autant plus que les dépôts qui s'y sont accumulés se présentent comme du Sénonien remanié.

Le façonnement du plateau de Hama est donc le résultat d'un premier stade du cycle actuel et représente un travail très important de l'érosion. Il est immédiatement postérieur aux derniers grands mouvements orogéniques qui ont mis la structure en place et antérieur à un second stade du cycle d'érosion qui a suivi la vidange du grand lac du Rhâb.

Le parallélisme évolutif est frappant entre ces constatations et les fait, observés dans la Bekaa et sur la côte libanaise. Etant donné que les phases tectoniques sont exactement les mêmes dans toutes ces régions, on peut conclure, semble-t-il, que *l'évidement du plateau de Hama est contemporain du façonnement des grands cônes rocheux de la Bekaa et du littoral libanais.* Ce synchronisme permet par suite de dater le grand lac du Rhâb par rapport aux terrasses d'abrasion marine ; selon toute vraisemblances ce lac est antérieur à l'abrasion de la terrasse supérieure. Quant au petit lac du Rhâb, dont le niveau de base plus déprimé a entraîné le creusement de la gorge de l'Oronte, il est tentant de le synchroniser avec l'entaille de la Qadisha dans le grand cône de la Koura, c'est-à-dire de le placer après l'abrasion de la terrasse moyenne.

Ces différentes interprétations demanderaient de nouvelles précisions, il est intéressant cependant de constater qu'elles donnent déjà une vue cohérente de l'évolution morphologique depuis la dernière phase orogénique et qu'elles établissent un synchronisme entre la morphologie des bords de la Méditerranée et celle qui s'est développée en fonction des anciens bassins endoréïques.

Pour terminer, il suffira de retracer brièvement l'évolution structurale et morphologique de la Bekaa, telle qu'on peut la restituer présentement grâce aux dernières recherches dont elle a été l'objet.

III. L'ÉVOLUTION STRUCTURALE ET MORPHOLOGIQUE.

Point n'est besoin de revenir longuement sur les phases anciennes de cette évolution qui a été déjà plusieurs fois décrite [1].

Pendant le début du Tertiaire, le Djebel Ansarieh, la Syrie intérieure septentrionale, le Liban, l'Anti-Liban et la Bekaa ont connu trois phases orogéniques suivies de pénéplanations. Celles-ci sont intervenues durant les moments d'exondation qui prennent place à l'Eocène, à l'Oligo-burdigalien, et enfin au Pontien. Elles ont engendré une surface d'érosion polycyclique presque parfaite durant cette dernière période et largement développée sur toutes les régions dont il vient d'être question. Le travail intense de l'érosion à cette époque est d'ailleurs confirmé par l'abondance des dépôts corrélatifs de même âge. La transgression plaisancienne devait recouvrir les marges méditerranéennes de cette pénéplaine.

C'est à la fin du Plaisancien que s'annoncent sous forme de coulées basaltiques les mouvements tectoniques précurseurs de la surrection des massifs actuels [2]. Ils prennent toute leur ampleur dans la période suivante et s'accompagnent de très grandes coulées volcaniques qui s'avancent jusqu'aux abords d'Alep. Dans l'ensemble, la structure est en place au Quaternaire lorsque la mer commence à niveler sur le littoral la plus ancienne terrasse. *Les mouvements tectoniques sont donc à dater de l'Astien et du Villafranchien, ou plus exactement de l'Astien et de la première partie du Villafranchien* car on verra que la seconde partie de celui-ci est à réserver pour le façonnement général du relief.

Ces mouvements orogéniques ne sont d'ailleurs pas simples et l'on peut y distinguer deux phases :

— *d'abord une phase de compression, qui fait surgir les plissements longitudinaux* dont la structure se répercute au delà de la fracture syrienne (plateau

[1] **11**, Chap. I et VI; **12**; **14**, p. 184-190; **16**; **17**; **18**.

[2] E. de Vaumas. Sur l'âge exact des basaltes de la grande nappe volcanique de la Syrie du Nord.

de Massiaf, reste d'un massif plus vaste et plus élevé qui s'étendait sur la cuvette actuelle d'Acharné; demi-dômes du Sannin et du Makmel dans la Bekaa). C'est à cette époque où le relief était très différent [1] que la grande nappe basaltique de la Syrie du Nord s'est épanchée en direction du N.-E. Elle est même contemporaine du plissement puisque dans le Djebel Ansarieh, elle a la même courbure anticlinale que celui-ci.

— *Une phase de détente, qui est responsable de l'apparition de tous les grands accidents transversaux de la Syrie et du Liban.* Certains de ces accidents (trouée Homs-Tripoli qui se poursuit par la trouée de Hassié; peut être aussi l'ensellement col de Beïlan-dépression de l'Amouk-Alep) prennent en écharpe non seulement le socle mais aussi le bloc des massifs côtiers; les autres qui sont les plus nombreux s'arrêtent à la fracture libano-syrienne et butent contre les massifs littoraux sans s'y prolonger; au Liban ces derniers sont représentés par la culmination de Baalbeck (Bekaa) et du Talaat Moussa (Anti-Liban) ainsi que par l'ensellement: ombilic de la Bekaa méridionale-trouée du Barada-bassin de Damas.

La double phase de ces mouvements a dû se terminer suffisamment tôt dans le Villafranchien pour que la fin de celui-ci puisse être occupé par le grand stade d'érosion qui ouvre le cycle actuel. Le plus gros travail de l'érosion s'est effectué en effet à ce moment. C'est alors que les vallées ont défoncé les structures nouvellement apparues, que les formes structurales ont été dégagées et qu'ont été érodés ou déblayés les cônes rocheux ou les plateaux du type de celui de Hama. *Tout ce travail s'est fait en référence aux niveaux de base de la Méditerranée ou des grands lacs qui occupaient alors la Syrie intérieure et se trouve achevé lorsque le Quaternaire a commencé avec les pulsations marines qui le caractérisent.*

La morphologie issue de ce premier stade du cycle cessa alors d'être fonctionnelle mais se conserva alors un certain temps sans changement car dans la Koura on voit qu'elle existe encore au moment où s'étale la nappe de poudingues de Zghorta qui est postérieure à l'abrasion de la terrasse moyenne.

Ce n'est qu'après la régression qui suivit le façonnement de cette terrasse et qui semble coïncider avec la disparition du grand lac du Rhâb, que s'ouvre le second stade du cycle d'érosion actuel. L'œuvre que cette seconde partie du cycle a réalisée est minime et se limite à des gorges d'une très grande jeunesse qui ont permis à l'Oronte d'établir son réseau compliqué et de drainer désormais les anciens bassins endoréïques de la Syrie intérieure.

[1] 13, 14, 15, 16, 17, 18.

Bien que la distinction entre deux phases de mouvements tectoniques et deux stades d'érosion soit un fait acquis, cette distinction n'est pas en réalité tranchée d'une manière aussi catégorique. *Les mouvements orogéniques ont eu leur paroxysme au début du Villafranchien mais ils ne se sont éteints que progressivement et ont eu des répercussions atténuées jusqu'au Quaternaire.* A Beyrouth en effet les terrasses marines supérieure et moyenne sont relevées en direction de l'axe du Liban tandis qu'en arrière de Tartous les mêmes terrasses manifestent un abaissement longitudinal en direction de la trouée Homs-Tripoli qui est semblable à celui du Djebel Ansarieh méridional dans la même direction. Les déformations longitudinales et transversales ont donc joué très tard [1]. Le cas du cône entaillé de l'Ouadi Serkhane donne à penser qu'elles étaient encore assez actives, au moins en certains points, durant la fin du Villafranchien. Ce cône est en effet le seul de la Bekaa septentrionale qui soit profondément entaillé, il se trouve au pied du Djebel Akroum et à hauteur de la trouée Homs-Tripoli. L'existence de son entaille s'explique difficilement si l'on n'admet pas que le cône ait subi postérieurement à sa formation un changement de climat que n'a pas connu le reste de la Bekaa du Nord. Or ce changement de climat est plausible si l'on suppose que la trouée Homs-Tripoli n'a cessé de se creuser jusqu'à une date assez tardive, permettant ainsi aux vents pluvieux d'atteindre le revers du Djebel Akroum antérieurement masqué du côté de la mer par un Liban beaucoup plus élevé; le vaste golfe que les isohyètes marquent vers l'intérieur à hauteur de Homs se serait élargi alors jusqu'à englober le Djebel Akroum. Cette explication demeure évidemment du domaine de l'hypothèse mais n'est tout de même pas sans vraisemblance, étant donné l'ensemble des faits connus.

[1] 7, 11. E. de Vaumas, *Les terrasses d'abrasion marine de la côte syrienne. Revue de Géographie alpine,* 1954, Tome XLII, p. 633-664.

A côté de ces mouvements orogéniques, d'autres mouvements du sol ont joué également.

Les uns sont quasi impossibles à reconstituer exactement. Ce sont *les jeux divers de la fracture libano-syrienne* [1]. La situation en porte-à-faux du bloc des massifs côtiers qu'elle délimite est bien mise en évidence par les anomalies de la pesanteur qui s'y révèlent [2]. La sismicité y est très grande [3]. Dans ces conditions, il est infiniment peu probable que le bloc marginal et le socle syrien soient restés dans la même situation relative l'un par rapport à l'autre. La fracture libano-syrienne a dû jouer de façon continue et doit continuer à jouer sans qu'on puisse préciser cependant d'une manière exacte les modalités de ce jeu.

Les autres sont au contraire plus facilement décelables. Ce sont *les mouvements de subsidence* qui apparaissent comme les séquelles de ceux qui ont donné naissance aux accidents transversaux. Ils occupent les mêmes aires que ceux-ci bien que ces aires soient beaucoup plus localisées. Ces centres de subsidence correspondent avec la cuvette de Homs et surtout avec l'ombilic de la Bekaa méridionale. En ce dernier point, la subsidence a duré très longtemps puisqu'elle a déformé très vigoureusement la morphologie ancienne de la dépression. Elle doit être même d'ailleurs considérée comme toujours active ; il est frappant en effet de constater qu'aucun cône de déjection n'est observable le long du Djebel Barouk et qu'il n'en existe qu'un seul, de très faible volume, du côté Est. Un tel état de chose n'est pas explicable autrement que par l'enfouissement continu des matériaux en provenance des reliefs encadrants. Le versant du Djebel Barouk a beau être très étroit, l'érosion l'a quand même évidé en partie et y a même sculpté ici et là quelques formes structurales. Or, — on peut faire ici le même raisonnement que pour la façade du Djebel Ansarieh le long du Rhâb méridional [4], — le volume des matériaux

[1] **8**, p. 382-385 ; **9**, p. 270-275.

[2] P. Lejay, *Plassard et Stahl.*

[3] Un séisme important s'y est produit encore le 16 Mars 1956. Voir : E. de Vaumas, *Tremblement de Terre au Liban. Annales de Géographie,* 1957, Tome LXVI, p. 472.

[4] **18**.

enlevés ne se retrouve à ses pieds dans aucun cône de déjection, il ne peut correspondre non plus aux quelques éboulis qui se trouvent dans la partie aval des talwegs qui griffent la montagne. Il faut donc admettre que les produits du démantèlement du Liban s'ennoient dans la Bekaa au fur et à mesure qu'ils s'y déversent.

La subsidence de la Bekaa méridionale est donc toujours active. On rendrait d'ailleurs difficilement compte autrement de la profondeur extraordinaire de l'ombilic qui dépasse 1000 m. de flèche et qui, gagnant le long des avant-monts du Sannin, semble responsable aussi de la gouttière du Litani de Rayak dont la gouttière de l'Oronte de Baalbeck est peut-être elle même un prolongement assourdi.

Au moment où tous les grands traits structuraux et morphologiques de la Bekaa semblent définis et expliqués, au moins pour l'essentiel, l'analyse du remblaiement de la Bekaa méridionale demeure entièrement à faire. Le comblement de cette fosse s'est réalisé en effet en même temps que le cycle actuel qui y a empilé les dépôts corrélatifs des dénudations qui s'exerçaient aux alentours. L'ombilic de la Bekaa méridionale détient donc les archives de l'histoire du cycle ouvert au lendemain de la dernière phase orogénique. Le malheur est que pour dépouiller de tels documents, il faudrait des sondages poussés jusqu'à 1000 ou 1500 m. de profondeur et qu'il n'y a pas grande chance pour le moment de voir ceux-ci réalisés.

La Bekaa méridionale comme le Rhâb détient la clef de l'histoire du Quaternaire mais ne paraît pas près de la livrer.

L'ÉVOLUTION STRUCTURALE ET MORPHOLOGIQUE

Tableau récapitulatif

		LITTORAL	BEKAA	SYRIE INTÉRIEURE SEPTENTRIONALE
VILLAFRANCHIEN-ASTIEN	4e PHASE OROGÉNIQUE			
	A. *Phase de compression* (plis longitudinaux).	Le Liban est beaucoup plus étendu vers l'Ouest. Le Djebel Ansarieh aussi.	Avant-monts dans la Bekaa. La Bekaa est inclinée du Nord au Sud.	Culmination sur l'emplacement du Djebel Helou-plateau de Massiaf. Cuvette d'Acharné. Grande gouttière topographique vers le N.-E. (Proto-Oronte).
	B. *Activité volcanique* en provenance du Djebel Helou (légèrement antérieure et contemporaine de A) [1].	Nappe basaltique sur le Liban septentrional et le Djebel Ansarieh méridional.	Nappe jusqu'à l'entrée de la Bekaa.	Nappe jusqu'aux environs d'Alep.
	C. *Phase de détente* (grands accidents transversaux).		Ensellement Tripoli-Homs Hassié. Culmination Baalbeck-Talaat Moussa. Ensellement Bekaa méridionale-Trouée du Barada-Bassin de Damas.	Série d'accidents transversaux [2] provoquant notamment l'ouverture de la cuvette d'Acharné.
	CYCLE ACTUEL			
	A. 1er *Stade morphogénétique* (morphologie ancienne).	Défoncement du Liban. Reliefs structuraux. Cônes rocheux.	—Idem— (en fonction du lac de Homs)	Déblaiement du plateau de Hama. Reliefs structuraux des plateaux basaltiques (en fonction du grand lac du Rhâb).
QUATERNAIRE		Terrasse supérieure formée aux dépens des cônes rocheux et des «glacis d'érosion». Terrasse moyenne. Outillage tayacien. Nappe des poudingues de Zghorta.	Disparition du lac de Homs (?)	Disparition du grand lac du Rhâb.
	B. 2e *Stade morphogénétique* (morphologie vivante)	Entaille de la Qadisha dans son cône rocheux.	Gorge de l'Oronte. Entailles. Incisions. Reculées. Subsidence continue de l'ombilic de la Bekaa méridionale et de la cuvette de Homs.	Gorge de l'Oronte dans le plateau de Hama (en fonction du petit lac du Rhâb). Début de l'évolution qui amènera le raccordement des différents tronçons de l'Oronte et supprimera les bassins fermés.
		Terrasse inférieure. Fin des mouvements orogéniques qui ont déformé les terrasses supérieure et moyenne.		

[1] E. de Vaumas, *L'âge de la nappe basaltique de la Syrie septentrionale.*

[2] Bibliographie 17, 18.

BIBLIOGRAPHIE

1. Dubertret (L.), (Notice de la) Carte géologique de la Syrie et du Liban au millionième (2e éd.), 67 p., 1 fig., 1 carte h. t. 1941-1943.

2. —— Aperçu de géographie physique sur le Liban, l'Anti-Liban et la Damascène Notes et Mémoires publiés sous la direction de M. Louis Dubertret, Tome IV, p. 191-226, 14 fig., 1945-1948.

3. —— La structure du Moyen Orient d'après E. de Vaumas. *Revue de Géographie de Lyon,* Tome XXVI, p. 367-374, 1951.

4. —— (Notice de la) carte géologique du Liban au 1/200.000e, 74 p., 30 fig., VIII planches photogr., 1955.

5. Renouard (Georges), Oil prospects of Lebanon. *The Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists,* Vol. 39, N° 11, p. 2125-2169, 20 fig., 1955.

6. Vaumas (E. de), Sur la structure de la Bekaa. *Comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences,* Tome 224, p. 140-142, 1947.

7. —— Les terrasses d'abrasion marine de la côte libanaise. *Bulletin de la Société royale de Géographie d'Egypte,* Tome XXII, p. 21-85, 3 fig., XI planches photogr., 3 cartes au 1/100.000e en pochette, 1947.

8. —— La fracture syrienne et le fossé palestinien. *Revue biblique,* Tome LIV, p. 370-387, 2 fig., 1 pl. hors-texte, 1947.

9. —— La structure du Proche-Orient. Essai de synthèse. *Bulletin de la Société royale de géographie d'Egypte,* Tome XXIII, p. 265-320, 13 fig., XI pl. photogr., 1950.

10. —— A propos de l'article de M. Dubertret sur la structure du Proche-Orient d'après E. de Vaumas. *Revue de Géographie de Lyon,* Tome XXVIII, p. 159-163, 1953.

11. —— Le Liban (Montagne libanaise, Bekaa, Anti-Liban, Hermon, Haute Galilée libanaise). Etude de géographie physique.
   1 vol. de texte : 367 p., 47 fig.
   1 pochette : 8 planches.
   1 album de photographies : 121 planches, 1954.

12. —— Sur la structure et sur la surface d'érosion polycyclique du Djebel Ansarieh (Syrie). *Comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences,* Tome 242, p. 1632-1634, 1956.

13. —— Sur la formation du seuil Homs-Tripoli et le changement d'inclinaison longitudinale de la Bekaa septentrionale (Syrie-Liban). *Comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences,* Tome 242, p. 1742-1744, 1956.

14. —— Le Djebel Ansarieh. Etude morphologique. *Bulletin de la Société de géographie d'Egypte,* Tome XXIX, p. 181-247, 2 fig., 4 planches hors-texte, 6 planches photogr., 1956.

15. —— La structure de la Bekaa. Note complémentaire. *Bulletin de la Société de géographie d'Egypte,* Tome XXIX, p. 249-252, 2 fig., 1956.

16. —— Sur l'évolution structurale et morphologique de la dépression du Rhâb et du Bas Oronte. *Comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences,* Tome 244, p. 2946-2948, 1957.

17. —— Sur l'évolution structurale et morphologique de la Syrie intérieure septentrionale. *Comptes-rendus des séances de l'Académie de Sciences,* Tome 244, p. 3072-3075, 1957.

18. —— Plateaux, plaines et dépressions de la Syrie intérieure septentrionale *Bulletin de la Société de géographie d'Egypte,* Tome XXX, p. 97-235, 5 fig., 5 pl. h. t., 6 pl. phot., 1957.

CARTOGRAPHIE

I. Cartographie Topographique.

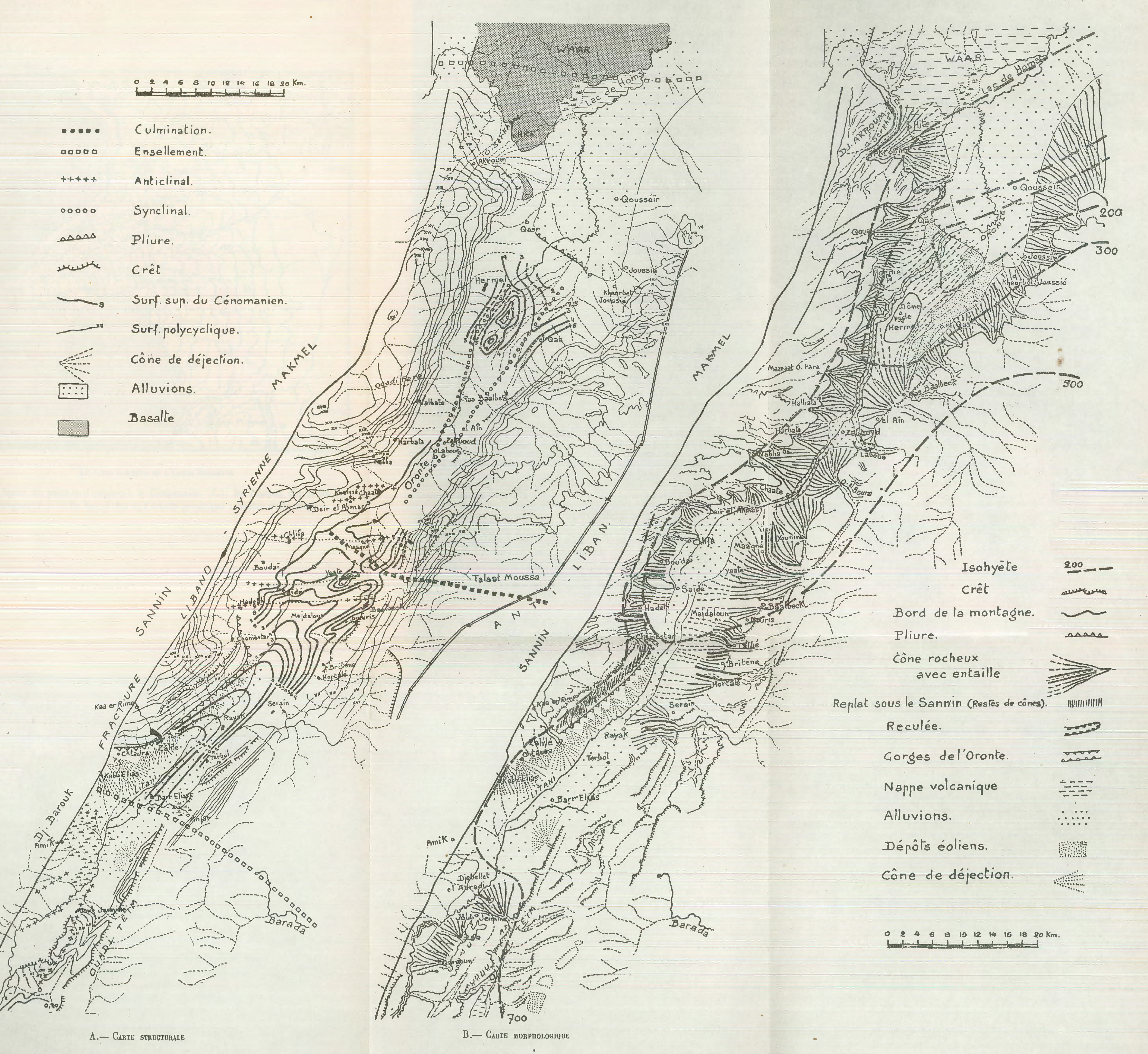
1. Cartes au 1/200.000e.
   Feuilles de : Tripoli, Homs, Beyrouth, Damas.
2. Cartes au 1/50.000e.
   Feuilles de : Tell Kelakh, Homs, Hermel, Joussié, Baalbeck, Aarsal, Zahlé, Rayak, Jezzine, Rachaya Nord.

II. Cartographie Géologique.

1. Carte géologique au 1/200.000e par M. Louis Dubertret.
2. Carte géologique au 1/50.000e. Feuilles de Baalbeck, Zahlé, Rayak, Jezzine, Rachaya Nord (ces cartes comportent des notices).

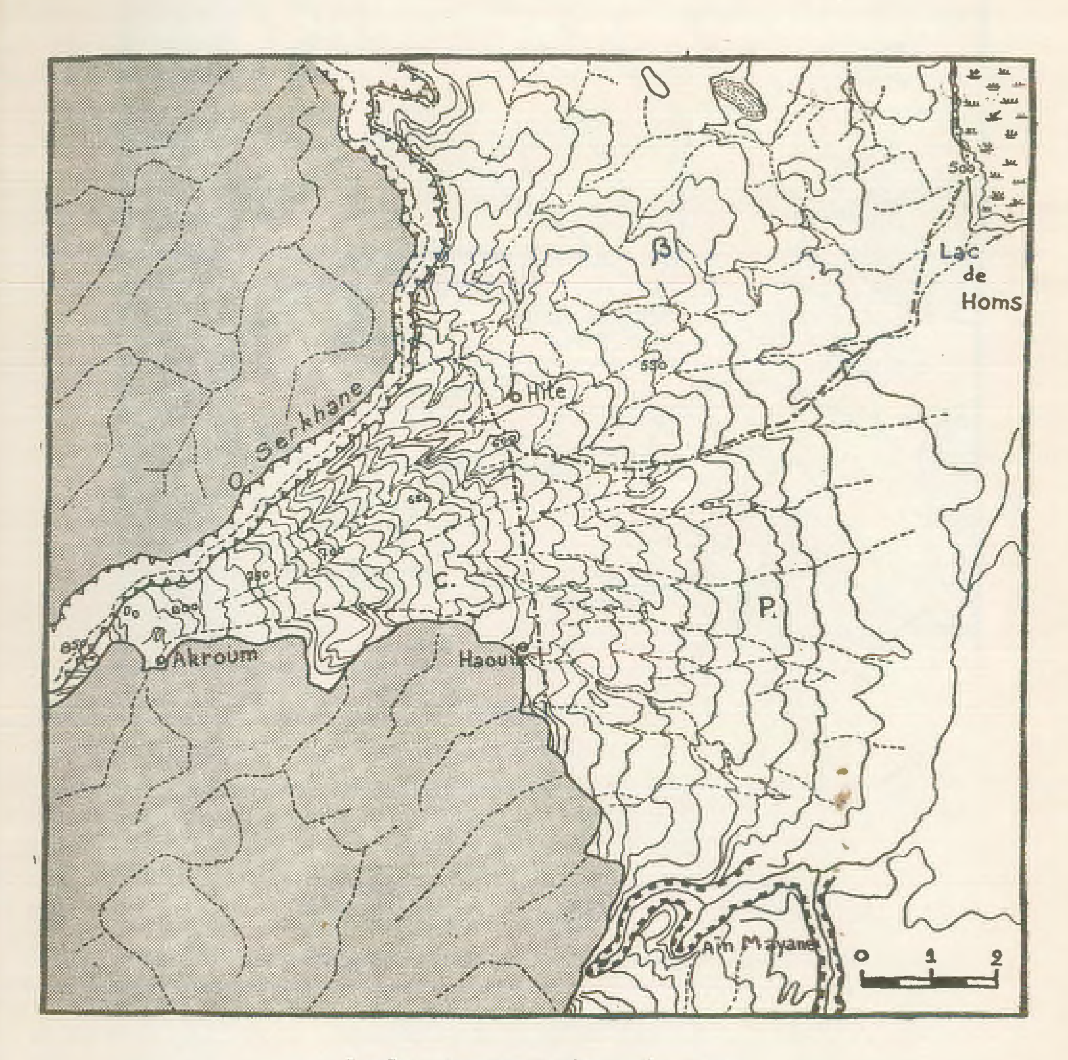
III. Cartographie Diverse.

1. Carte de reconnaissance des sols du Liban (en couleurs et à l'échelle du 1/200.000e) par Bernard Gèze (hors commerce).
2. Carte pluviométrique du Liban au 1/200.000e (avec notice) par Jean Rey s. j.



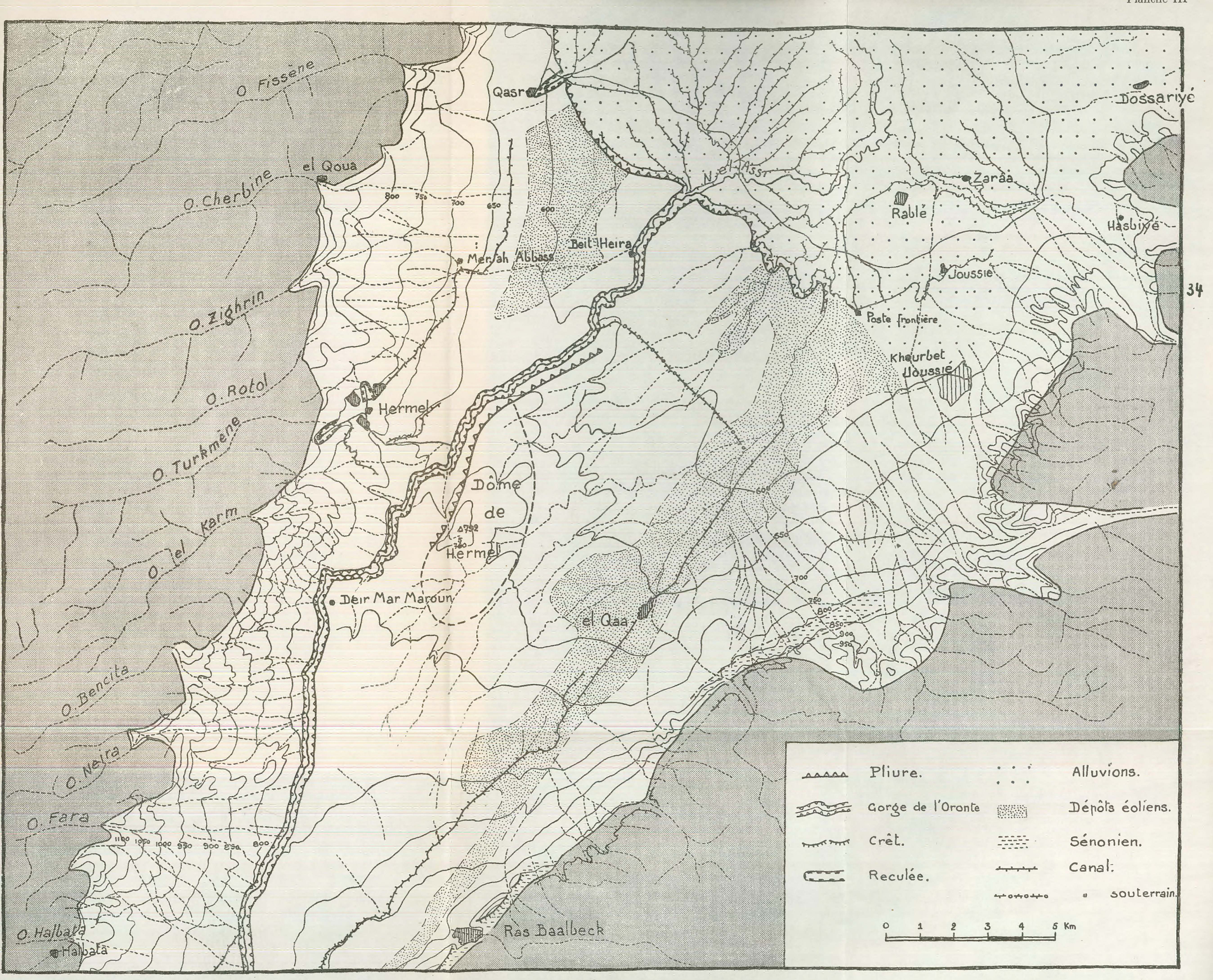
A.— Carte structurale

B.— Carte morphologique



Le Cône Rocheux de l'Ouadi Serkhane

Les lignes de point-trait séparent le Cénomanien (C.), les basaltes (B) et les pondingues (P.). — En Bas, à côté de l'échelle graphique : reculée d'Aïn Mayane.

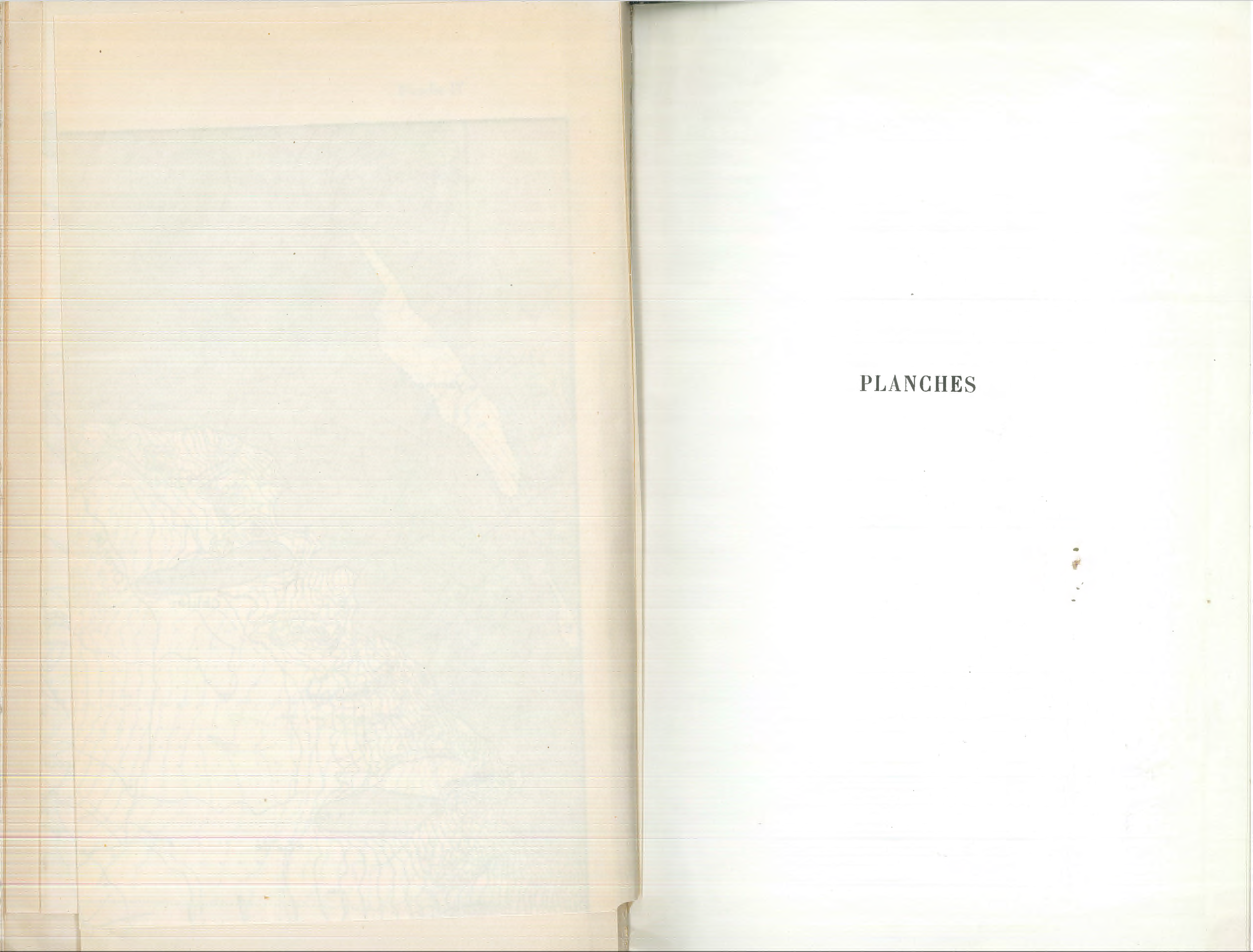

O. Fissène
Qasr
Dossariyé
el Qoua
O. Cherbine
N. el Assi
Zaraa
Rablé
Hasbiyé
Merjah Abbass
Beit Heira
Joussie
O. Zighrin
Poste frontière
Khourbet Joussié
O. Rotol
Hermel
O. Turkmène
Dôme de Hermel
O. el Karm
Deir Mar Maroun
el Qaa
O. Bencita
O. Neira
O. Fara
O. Halbata
Halbata
Ras Baalbeck
Pliure.
Gorge de l'Oronte
Crêt.
Reculée.
Alluvions.
Dépôts éoliens.
Sénonien.
Canal.
souterrain.
0 1 2 3 4 5 Km

34



La Bekaa Centrale et l'Étroit de Rayak

La planche IV prolonge à peu près la planche III.



PLANCHES

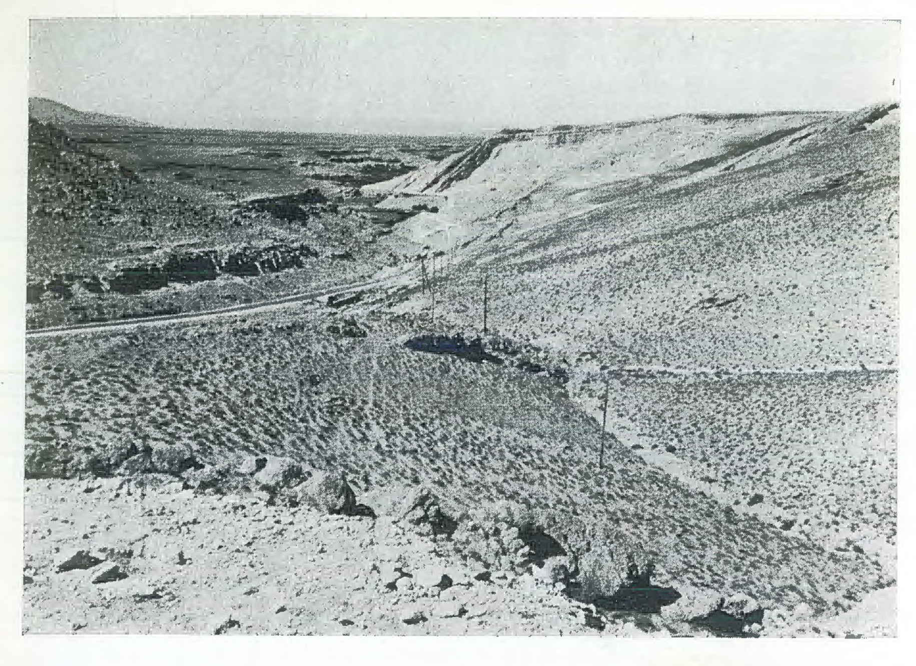
PLANCHE I

A. *La retombée du dôme de Hermel sur l'Oronte.*

La photo est prise vers le Nord. Le dôme de Hermel retombe sur l'Oronte par une pliure très brusque. A gauche, le Dj. Akroum (Liban).

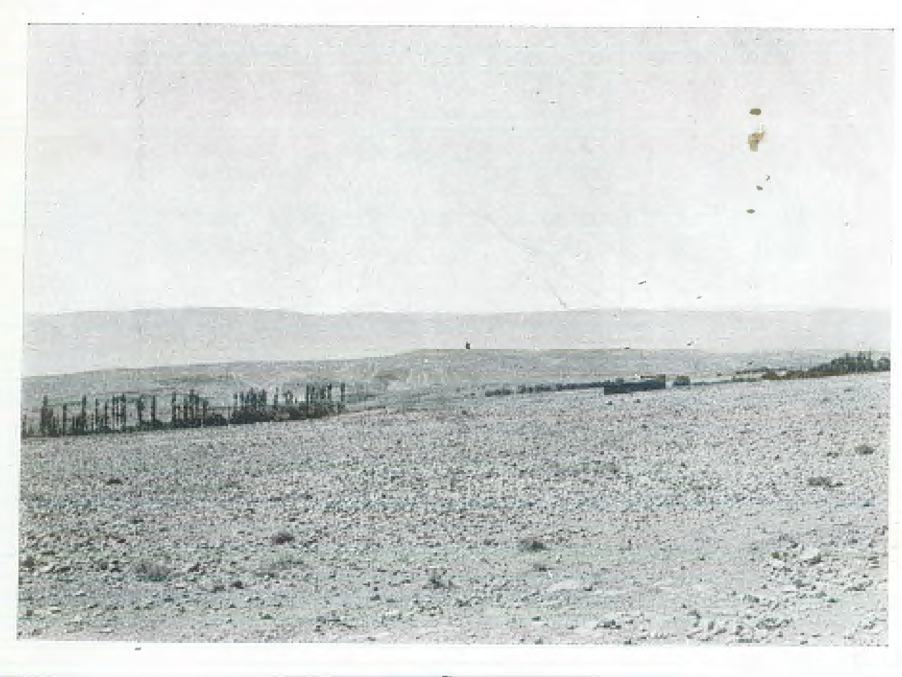
B. *La Bekaa septentrionale, vue de Hermel.*

Au premier plan, cône rocheux et extrémité Nord de la ghouta de Hermel. Au deuxième plan, dôme de Hermel (le point indique le monument antique qui se trouve au sommet). Au fond, l'Anti-Liban.





A



B

PLANCHE II

A. *La gouttière de Hermel.*

La photo est prise du sommet du dôme de Hermel. Cônes rocheux assez aplatis portant la ghouta de Hermel allongée le long de son canal. Avant-monts libanais.

B. *Contact de la Bekaa septentrionale et de la curette de Homs.*

Ce contact s'effectue par un brusque plongement des poudingues. L'Oronte est visible au bout du champ. Au premier plan, canal de dérivation.



A



B

PLANCHE III

A. *Reculée de Qasr.*

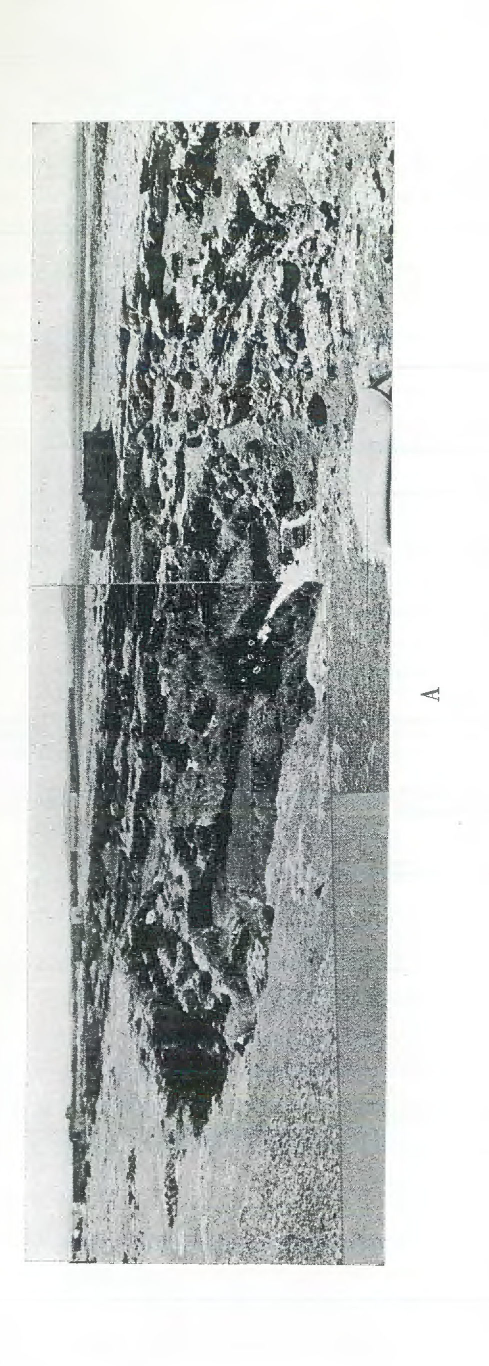
La source de Qasr (au N. de Hermel) a déterminé une reculée dans les poudingues par érosion régressive. Au fond, la plaine de Homs.

B. *Cône rocheux de Qasr.*

Le cône est vu par son rayon médian. Au fond, avant-monts libanais.

C. *Cône rocheux d'el Qaa.*

Le cône développé dans les poudingues se raccorde avec l'Anti-Liban par un petit glacis (Gl.) développé dans la craie sénonienne.



A



C



B

L'ÂGE EXACT
DE LA GRANDE NAPPE VOLCANIQUE
DE LA SYRIE DU NORD

PAR

ÉTIENNE DE VAUMAS

La Syrie du Nord est recouverte par une grande nappe basaltique plus ou moins morcelée dont les laves sont d'origine fissurale. Celles-ci sont montées le long de la fracture libano-syrienne à hauteur du Djebel Helou. Elles se sont répandues vers le N.-E. jusqu'aux environs d'Alep et ont coulé également sur le Djebel Ansarieh méridional et sur l'emplacement de la trouée qui sépare actuellement celui-ci du Liban.

Ce manteau basaltique a été reployé par la dernière phase orogénique. Il se trouve partout en position haute, c'est-à-dire qu'il est disséqué par les rivières et les oueds ; il n'apparaît nulle part dans les fonds de vallées ce qui montre bien son antériorité par rapport au cycle actuel [1].

1. L. Dubertret a écrit au sujet de cette nappe [2] : « Moins étendues, mais encore vastes, sont les tâches volcaniques échelonnées d'Alep à Tripoli, et qui paraissent avoir constitué une nappe unique».

Il a eu le mérite de la dater : « Au N.-E. de Tripoli, dans la vallée du Nahr el Arga, du lacustre, terminant une série miocène... est recouvert par une nappe, elle-même surmontée de molasse plaisancienne.... Le long de la route de l'Akkar des termes plus élevés du même massif pénètrent par indentation dans la molasse plaisancienne. Le volcanisme a commencé là dès le début du Plaisancien...

---

[1] Les basaltes quaternaires au contraire ont utilisé les dépressions ou les vallées du relief actuel. Voir : 6, 7, 9.

[2] 2.

Si donc le réveil du volcanisme paraît miocène, l'apogée semble se placer au début du Plaisancien. A cette époque, remontent les basaltes qui prennent en écharpe le Sud des Alaouites».

Ces conclusions sont reprises dans d'autres publications du même auteur : «Le paroxysme (volcanique) semble devoir se placer au début du Pliocène. De cette époque datent les basaltes qui prennent en écharpe le Sud des Alaouites»[1]. «Celles-ci (les nappes basaltiques) sont pliocènes comme le montre leur indentation dans le Plaisancien (marin) de la vallée du N. el-Arka (près de Halba)»[2].

Cette attribution de la grande nappe basaltique de la Syrie du Nord au Plaisancien présente cependant des difficultés. On demeure étonné en premier lieu qu'une telle activité volcanique ait coïncidé avec la transgression plaisancienne qui est une période de calme orogénique faisant suite immédiatement à la grande pénéplanation pontienne.

D'autre part on se heurte à une quasi impossibilité au sujet de l'écoulement des laves à cette époque : les basaltes ont été émis par la fracture libano-syrienne à hauteur du Djebel Helou et n'ont pu se répandre que dans la mesure où celui-ci était très élevé, ce qui n'était pas le cas au Plaisancien et n'est plus le cas aujourd'hui[3].

Ces constatations nous ont amené à revoir sur le terrain en Juillet 1957 les phénomènes décrits par L. Dubertret et à déplacer un peu la date qu'il attribue à la grande nappe volcanique de la Syrie du Nord.

2. Dans la région de Halba (Fig. 1), nous avons trouvé *partout* les basaltes superposés aux argiles bleues plaisanciennes. Les contacts sont extrêmement nets et ne prêtent pas à contestation. Cela ressort d'ailleurs des cartes de L. Dubertret (Carte géologique du Liban au 1/200.000e. Carte géologique au 1/50.000e, Feuille de Tartous)[4].

---

[1] 3, p. 51.
[2] 4, p. 43.
[3] 8, 9.
[4] Dans la région de Banias (Djebel Ansarieh central), un volcanisme local quaternaire s'est très vraisemblablement superposé à la grande nappe basaltique. 1; 8, p. 209-211.

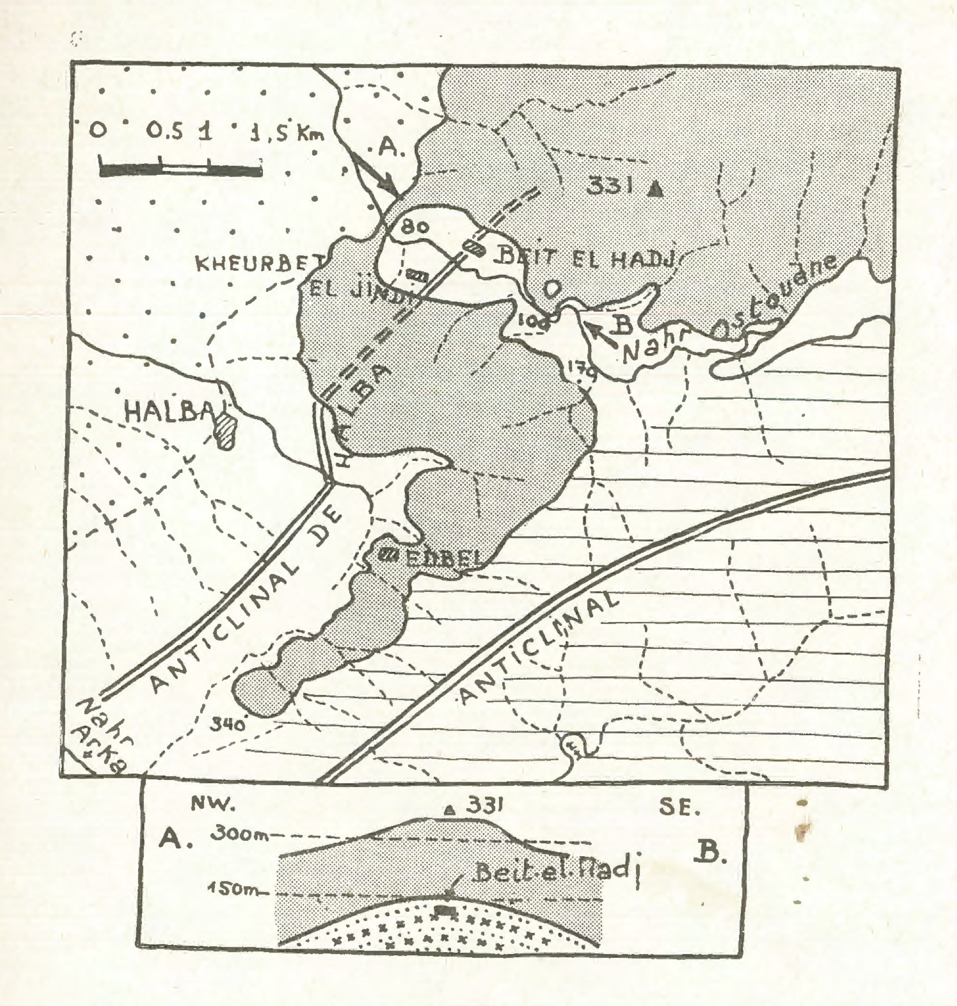


Fig. 1.—Relations de la nappe volcanique d'Akkar et du Plaisancien.

Sur la carte, le grisé représente les basaltes; le pointillé, les allusions de la plaine d'Akkar; le blanc, les argiles bleues plaisanciennes; les traits, le calcaire cénomanien.

Sur la coupe (sa trace est marquée sur la carte par deux flèches), le grisé représente les basaltes; les points, les argiles bleues plaisanciennes; les lignes de croix, les basaltes interstratifiés.

Il n'existe qu'une exception à ce fait dans la vallée du Nahr Ostouène [1].

Le Nahr Ostouène avant de déboucher dans la plaine littorale d'Akkar a recoupé le manteau de lave et s'est enfoncé dans le Plaisancien. Celui-ci forme ici une voûte anticlinale (Anticlinal de Halba) [2] et ses couches plus tendres ont été largement déblayées par l'érosion tandis que les basaltes plus résistants qui les surmontent donnent des versants nettement plus raides.

Ces basaltes sont très épais ; leur surface de base à hauteur du village de Beit el Hadj est à 150 m. et leur sommet à 331 m., ils ont donc au moins 181 m. d'épaisseur. En réalité, ce chiffre est un minimum car la plongée de la surface de base des basaltes en direction du Nord est beaucoup plus forte que celle de la surface topographique dans la même direction. Dans la Bouqeïa, la tranche du manteau basaltique a parfois plus de 200 m. sans que la surface de base soit pour autant visible.

La nappe volcanique est donc dans son ensemble post-plaisancienne.

Le seul fait particulier que révèle la vallée du Nahr Ostouène est l'existence sous les villages de Beit el Hadj et de Kheurbet el Jindi de deux ou trois coulées qui sont interstratifiées dans les argiles bleues. Celles-ci qui apparaissent sur une cinquantaine de mètres d'épaisseur dans la vallée représentent les couches les plus hautes du Plaisancien dont la puissance est de plus de 200 m. comme on peut le voir dans les vallées situées plus au S.-E. qui recoupent l'anticlinal de Halba.

Les coulées interstratifiées sont donc de la fin du Plaisancien. Elles sont en outre très localisées et ne s'observent plus dans les autres coupures du relief de telle sorte qu'on peut les considérer comme le résultat d'une activité volcanique de très peu d'importance.

En conclusion, il faut admettre que la grande nappe basaltique de la Syrie du Nord s'est répandue postérieurement au Plaisancien après avoir été annoncée

---

(1) Il y a confusion chez L. Dubertret entre le Nahr Ostouène et le Nahr el Arga (ou Arka). Celui-ci est en réalité au S.-O. de Halba dans une région qui n'a pas été atteinte par les laves.

(2) 5, p. 64-69.

localement par des petits épanchements très localisées à la fin de cette époque qui marquait le début d'une régression et la reprise de l'activité orogénique. Elle est contemporaine de celle-ci puisqu'après s'être répandue, elle a été plissée. Mais elle est nettement antérieure à la seconde phase de l'orogénèse qui a donné les grands accidents transversaux sans quoi elle se serait orientée vers la cuvette d'Acharné et la trouée de Hassié au lieu de se propager vers Alep. Elle est donc à situer à l'Astien et au début du Villafranchien.

3. La nappe volcanique lance vers le S.-O. entre l'anticlinal de Halba et celui du Djebel en Nçor (anticlinal du Djebel Terbol) une langue de plusieurs kilomètres : *la langue de Edbel*. La surface de base de celle-ci est à 80/100 m. au Nord où elle affleure au fond de la vallée, à 170 m. au N.-E., à 340 m. au contraire là où elle se termine au S.-O. Elle est donc à contre-pente de la direction dans laquelle elle a coulé. Comme cette direction est parallèle aux axes longitudinaux du Liban, on a là une nouvelle preuve de *l'enfoncement de l'ensellement Tripoli-Homs postérieurement à la mise en place de la nappe et à la formation des grands plis longitudinaux*.

BIBLIOGRAPHIE

1. J. Bourcart, Recherches stratigraphiques sur le Pliocène et le Quaternaire du Levant.
   Bulletin de la Société géologique de France, 5e série, Tome X, p. 207-230, 8 fig., 1940.
2. L. Dubertret, Sur l'âge du volcanisme en Syrie et au Liban.
   Comptes-rendus sommaires des séances de la Société géologique de France, p. 55-57, 1940.
3. —— (Notice de la) Carte géologique de la Syrie et du Liban au millionième (2e édition), 67 p., 1 fig., 1 carte en couleurs hors-texte, 1941-1943.
4. —— (Notice de la) carte géologique du Liban au 1/200.000e, 74 p., 30 fig., VIII pl. photogr., 1 carte en couleurs, 1955.
5. E. de Vaumas, Le Liban (Montagne libanaise, Bekaa, Anti-Liban, Hermon, Haute Galilée libanaise). Etude de géographie physique, 367 p., 47 fig., 8 planches en pochette, 121 planches phot. 1954.
6. —— Sur le volcanisme du Djebel Zaouiyé (Syrie).
   Comptes-rendus des Séances de l'Académie des Sciences, Tome 242, p. 539-541, 1956.

7. L. Dubertret, Sur le volcanisme du Rhâb (Syrie).
Comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences, Tome 242, p. 660-662, 1956.

8. —— Le Djebel Ansarieh. Etude morphologique.
Bulletin de la Société de géographie d'Egypte, Tome XXIX, p. 181-247, 2 fig., 4 planches hors texte, 6 planches photogr., 1956.

9. —— Plateaux, plaines et dépressions de la Syrie intérieure septentrionale (Du parallèle d'Alep au parallèle de Homs). Etude morphologique.
Bulletin de la Société de géographie d'Egypte, Tome XXX, p. 97-235, 5 fig., 5 planches h. t., 5 planches photogr., 1957.

INTRODUCTORY REMARKS CONCERNING THE ANTHROPOLOGY OF ANCIENT EGYPT

BY

ANDRZEJ WIERCINSKI

This paper may be considered as a brief summary of the author's two last lectures given by him to the students of the Faculty of Arts, Cairo University in May 1958. This fact has conditioned a somewhat popular form. The main purpose of both these lectures was to present some conclusions concerning the racial history of Ancient Egypt. However, it will be worthy to mention at first the most general questions regarding this subject.

The problem of changes of racial composition of Egyptian population in prehistory and Dynastic periods cannot be considered as a resolved one. It would be better to say that a great diversity of advanced opinions creates a rather nebulous state of the subject. This unpleasant situation seems to be caused by their direct relationship to the general concepts of race accepted by different authorities and methods applied.

One of the first concepts of human race has been advanced in Anthropology in the 19th century, being somewhat actual until present time. It may be called the panmixionistic concept since the main assumption is that the process of overcrossing acting within an ethnic population for a longer time produces usually a common, average type of this population, which could be recognised as a somewhat homogeneous one because the reversibility to primary racial components cannot be realised. This hypothesis was connected with a low level of genetical theories advanced before Mendel's discovery of the law of segregation and purity of genes. Thus, panmixionistic conceptions have considered the overcrossing process

as a kind of amalgamation of some previously different racial types into one mean type of inbreeding population. In this case it was possible for example to speak of an « Egyptian Race or type» and so on. The process of stability of such a type can be increased when it develops under the uniform influences of natural environments, as for example the environment of hot and dry desert.

The adherents of these or similar conceptions apply very simple methods of racial analysis. If the main task of an anthropologist is to appreciate and describe the average type of a studied human population, the general applied methods serve for description of mean characteristics of this type and its individual variability. Therefore, there have been used such simple statistical measures as arithmetic mean of a single measurable racial feature, frequency curves and standard deviations or coefficient of variation. The classificatory resolutions were based on the comparisons between mean types of different ethnic samples; in general, on the comparisons of a set of arithmetic means. If, for example, the mean characteristics of the two compared populations are more or less similar to each other then the affinity to one racial unit has been established.

Some examples of this way of reasoning can be quoted in the form of concepts of the two older Italian anthropologists : S. Sergi (1911) and G. Ruggeri (1915). According to Sergi the ancient Egyptian population belonged to one meditteranean race to its african branch. G. Ruggeri has assigned to his Ethiopian variety the whole ethnic units such as Predynastic Egyptian Nuba, Jans, Wawat, Middle Nubians and modern Abyssinians. To one mediterranean subvariety have been assigned, Lybians, Dynastic and modern Egyptians, especially from Northern Egypt. The similar example presents more modern concept of Seligman (1930) who has distinguished one Hamitic race consisting of the two branches : 1) Eastern Hamites and Northern Hamites. The first one is composed of the modern and ancient Egyptians, Bega, Nubians, Galla, Somali and Danakils.

All these concepts are the result of the simple comparisons between the mean types of the whole different ethnic populations. There are many others strictly similar racial conceptions, but it is not necessary to cite them all here because of the limited space allowed.

It will be worthy of note to recall yet one famous concept from this group which was advanced by Chantre (1904). According to him the modern as well as the Ancient Egyptian population constitutes one race, one type even in spite of all foreign immigrations. Chantre expressed his opinion poetically in the following words : « Le type des Egyptiens anciens et modernes est empreint d'une unité et d'une individualité remarquables, malgré les vicissitudes nombreuses et les immigrations multiples qu'ils ont dû subir» and later .... « le sol de la Vallée du Nil pouvait, en particulier s'assimiler à peu près toutes les formes, étrangères» (p. 308). But in this same paper he has distinguished the two somewhat different types, one of them fine and delicate in body build, and the other a more robust and of shorter stature. It can be hardly understood, however, why the sun of the Nile Valley was not able to assimilate both of Chantre's types!

The explanation of these contradictions is not very difficult. Everybody will be struck at a first glance by the similarity of all arithmetic means published in Chantre's work as the mere anthropological facts. It has been simply conditioned by the old-fashioned techniques of measurements applied by Chantre and by too small number of racial features taken by him into account. Therefore, Chantre following his method of simple comparisons between arithmetic means of different Egyptian series created one racial unit. On the other hand as a good morphologist he was obliged to distinguish at least the two different types, but this result was not the effect of the methods applied. Chantre as a statistician and adherent of panmixionism has observed one uniform type of Egyptian population. Chantre as a morphologist was able to see two different types.

It should be expected now that a majority of modern concepts ought to differ, to a certain extent, from the old one advanced by Chantre. But unfortunately the situation is rather similar, though connected with, the different general theory of human races.

A considerable majority of modern anthropologists consists of the followers of a simplified conception of mendelism, based on the assumption of the independent sorting of genes, determining the development of the single racial features. This concept assumes an impossibility of transmitting racial types as one whole, because of the occurrence of all possible

combinations of racial features in any inbreeding human population. Bearing this in mind it is not possible, of course, to define the racial affinity of each human individual. Some of the ardent adherents of this concept as Ashley Montagu (1950) or Kluckhon (1949) contradict even completely a real existence of any human race in the strict sense of this word. Montagu says in one of his papers : « The group of populations is the species, the population may be a race in precisely this same sense as a long isolated population which is in genetic equilibrium». So, the most modern anthropologists came into conclusions that the nations are the races, what seems to be one of the most ancient and the least interesting notions in physical anthropology! The ethnic populations are described again by the old and good method of computing of arithmetic means and some measures of individual variability. Only the comparison between the mean types of series of data are more complicated statistically, using some methods of estimation of differences. It will be worthy of note in this respect to mention here Morant's school applying in its comparative considerations the so-called coefficient of Racial likeness as a method to estimate the significance of the differences between the mean types of investigated samples from the different ethnic or regional, populations.

Morant (1925) has applied this method also to a number of the Egyptian series coming into the general conclusions, which may be resumed up as follows :

1) It is one native Egyptian population composed by the two differentiated types of Lower and Upper Egypt considered as the extremes of this population.

2) The Lower Egyptian type seems to have remained unchanged from Early Dynastic to Ptolemaic times, while the vast majority of the Dynastic series of Crania from Upper Egypt is intermediate between the two extreme types.

The differences between both of these types can be explained according to Morant by the evolution through selection or environment or by a slow mingling of the two differentiated races.

A remarkable synthetic monograph was published by A. Batrawi,

one of the first Egyptian anthropologists and the eminent follower of Morant's School. Batrawi has stressed more the closer relationship between the two distinct types of Morant. According to him the mass of the modern Egyptian population is very homogeneous because there are no significant differences in distribution of blood groups and arithmetic means of head and body measurements.

The different conclusions have reached two other authors : R. Dart and Falkenburger (1946), though their results seem to be improbable. R. Dart, the famous discoverer of Australopithecinae Family wrote a paper entitled « Population Fluctuation over 7000 years in Egypt» (1939). The paper was based on the examination of about 3000 skulls. Dart has distinguished 9 racial types, namely : Bushmenoid, Boskopoid, Mediterranean, Armenoid, Mongoloid, Eastern Negritos, Nordic and 3 mixed. It was done on the basis of the simple mechanical division of cephalic and altitudinal indices into three categories. He has received, it may be said, a kind of boxes in which each skull could be put according to revealed values of the two indices only. The results of this procedure seem to be rather impropable, since the Badari People appeared in Dart's paper as prevalently Nordic. It is not necessary to add more.

The other above mentioned paper of Falkenburger was based on the elaboration of about 1800 Egyptian crania (1946). The main methodological difference between Dart and Falkenburger is in the number of characters taken into account.

Falkenburger used in his considerations the indices reflecting form of face, nose and orbits. These indices have, also been divided into three arbitrary categories. As a result the four main types discovered within Ancient Egyptian populations were :

A) Type called cro-Mognon, B) Type connected with Negroes, C) Type called Mediterranean and D) Type representing the mixture of the first three.

It is sufficiently astonishing however that the mixed D. type occurred from about 25 % to 40 % in the whole population. The other pure « three types were in a considerable majority», what should be recognised as a rather peculiar and unique character of the Egyptian population,

since it is known that in any other population mixed types are always in higher frequencies. Therefore, theoretically only the concept of Falkenburger may be improbable.

The writer is of opinion, however, that the concepts of Dart and Flakenburger are very interesting in spite of all their possible mistakes, because they reveal attempts at the establishing of racial affinity of each individual and considering human populations as heterogenic units described in terms of the percentual frequencies of different racial types not disappearing during the course of overcrossing process.

These kinds of results and opinions are very similar to those advanced in some anthropological centres in Poland, Germany, U. S. A., and Argentine. There the general concept of race is based on one important assumption, that a set of racial features, characterising a type, is transmitted genetically as one whole. It may be said that the genes determining the inheritance of different racial features are linked together.

In this case two categories of racial types may be distinguished :

1) racial elements-more or less homogenic; and 2) mixed types. The mixed types during the overcrossing process are able to reconstruct or reproduce their components by a splitting of the whole sets of characters. Therefore the racial elements composing a given population are not disappearing, but their frequencies are constants if a sharp selection or a migratory change does not take place.

The well-observed fact, that a majority of mixed types consists of only two racial elements, allow us to appreciate strictly their characteristics, especially because their features do not exceed the variability of the features of their components. For example, two dolichocephalic elements cannot produce a brachycephalic mixed type, or narrow-nosed nordic type mixed with narrow-nosed mediterranean will never be able to produce broad-nose mixture.

It seems to the author that Elliot Smith (1911) could be considered as one of the first believers of this kind of concept of race, since he used to make individual analysis of each investigated object. But the morphological impressions of Elliot Smith concerning the racial structure of Ancient Egypt and Nubia were not controlled by a suitable statistical

apparatus. Therefore, his general conclusions ought to be proved in the light of new facts and new methods.

It is worthy, however, to recall his most general conclusions which are as follows :

a) One of the primary racial stocks in Ancient Egypt was similar to the commonest type among modern Berbers.

b) In the Early Dynastic Period, however, Lower Egypt was invaded by people bearing armenoid (*i. e.* Levantine) type.

c) Originally Nubia and Upper Egypt were influenced by slight admixtures of bushmenoid type. In the time of the 3rd Dynasty occurred the mixtures with a tall negritic element.

d) The later migrations of Lybians and Sea Folk brought the mediterranean race.

All these different types created the racial structure of Ancient Egypt.

Summing up the above considerations regarding the great diversity of opinions on the anthropology of Ancient Egypt it would seem useful to divide them into two main groups. The first group consists of the concepts which consider the ancient as well as the modern Egyptian population as the more or less homogenic blend independently of differences between the primary racial components. This blend has persisted without special changes until the present days.

The second group constitutes the very old opinions of E. Schmidt or Elliot Smith as well as the recent concepts of Dart and Falkenburger. The racial structure of the Egyptian population is considered here as a dynamic process of changes of the frequencies of different racial elements. The investigated samples of individuals do not constitute one mean type but consist usually of the representatives of different racial types. These samples should be described in the form of percentual racial composition.

All the above-stressed diversity of opinions denotes that the problem of the racial composition of Egypt is not yet resolved. It needs repeated examinations of all the available materials, which should be worked out on the basis of the application of modern methods based on the new concept of race.

But, at first, must be settled, once for all, the problem of the affinities of the Egyptian population to the great races of mankind, that is to say, the frequencies of the representatives, in a pure form, of the White, Yellow or Black races. There have been developed many controversies on this subject. One extreme represents such opinions as advanced by Thompson and Maciver (1905) who have maintained the existence of Black and White races together in one Thebaid population persisting without changes because of the racial isolation. Another extreme opinion is that of Boule who considered Egyptian population as belonging to one mediterranean type, which is a pure representative of the white race. There are many transitional points of view.

The author of this paper, during his stay in Egypt in 1957/1958 has had the opportunity to measure and describe morphologically some available craniological materials dated from Predynastic to New Kingdom times [1]. The application of individual racial analysis of each cranium in preliminary studies gave some interesting impressions, which of course should be corrected and proved by a further detailed study. The first impression was that at least several racial elements are recognisable within the investigated series of crania, namely :

1) Mediterranean, 2) Hamitic (called also Berberic), 3) Oriental (called also Semitic), 4) Armenoid, 5) Cro-Magnonoid (Dall-or Fallish Rasse of German authors), 6) Nordic, 7) Pygmoid, 8) Negritic (called also Sudanese or Nilotic type).

Naturally, if all these elements can occur within the Egyptian population it would be rather probable to expect all the possible combinations of mixed types, more or less well defined and in a majority of cases.

The preliminary individual analysis of Egyptian materials made by the author of this paper has revealed their undoubted heterogeneity. The commonest racial element appeared to be the Hamitic, especially in

[1] The author desires to express his best thanks to Prof. Mustafa Amer; Prof. A. Batrawi; Prof. A. Mittwaly; Dr. Zaki Saad; Dr. Klassens and Dr. E. Wente who very kindly put at his disposal all their collections of Ancient Egyptian Crania or discussed with him the problems which helped him in research in all possible ways.

the form of a mixture with Mediterranean, Oriental and Armenoid. Some serious difficulties have arisen here owing to the affinities of the Hamitic type to the great races. At first, it should be said that the Hamitic type shows certain features making it different from the accepted definition. According to the previous concepts the Hamitic type may be considered as belonging basically to the White race with some possibly transitional features to the Black one.

It was supposed that the broad nasal root, meso or prognathic face and somewhat flattened nose occurring in the Hamitic type are due to the Negroid influences. The author was struck by different ideas when he saw for the first time the representatives of the Egyptian population.

Firstly, a yellowish background at the skin colour must be stressed. Secondly, the broad face of a mean Egyptian is not due to the effect of negritic shortness but it is the expression of the prominence and the greater height of cheek bones. Thirdly, it is better not to speak of the total prognathism of the face but only of subnasal, *i.e.* alveolar meso-or prognathism, which is not a negritic feature. To all of these features a narrow eye-frame, sometimes obliquelly situated and with more or less marked epicanthic fold may be added. Such combination of characters can be connected only with the Yellow race or with merely the peculiar type of the Black race, namely Bushmenoid. But it is commonly emphasised by the majority of anthropologists that the bushmenoid type shows a close relasionship with the Yellow race; and that it may be recognised as a transitional one between the Yellow and the Black.

Is it possible to explain the yellow affinities of Egyptian mixtures of Hamitic type by an overcrossing with bushmenoid stock?

To assume this means getting some troubles. The first one is why it is not possible to see peppercorn hair among Egyptians? The stature is also too high to make sure the stronger influence of the short bushmenoids, and typical bushmen's ear form is not observed.

It is also hard to explain the lack of any archaeological evidence for proto-bushmenoid populations in Egypt especially the well known rock-paintings of Bushman style. The nearest paintings of this kind are known from the region of Tassilli and Djebel Oueinat and many of them exist in North-West Africa and the Sudan (Wulsin 1941). It could be

supposed, therefore, that proto-bushmenoid migration into South-Africa had ommitted Egypt, going more westwards.

Therefore, other explanations of the yellowish affinites of the Hamitic type should be advanced. One of them could be that the Hamitic type in Egypt is not homogenic but a mixture between true Hamitic of Berber or Dravidians and one type of pure yellow origin. The latter one should be dolichocephalic and somewhat primitive, which leads to the set of characters of so-called Highland type (I. Michalski), very common in Tibet. But this hypothesis could be confirmed only after examination of materials from North-West Africa and India, including more pure Hamitic stock. Unfortunately the author has not had the opportunity to elaborate the first materials. He was able only to re-examine some Dravidian crania published by Turner. At a first glance he was struck by their similarity to the Egyptian Types and a uniformity of the Hamitic type from India. But this Indian Hamitic shows also these same yellow affinities. Therefore, then may be advanced another hypothesis, that the so-called Hamitic element might originate within the very ancient populations where an exchange of genes with some yellow types was possible. If so, the African cradle of this type should be excluded. The most probable place of origin of the Hamitic type could be the western regions of Central Asia, especially Turkestan, where in Mesolithic time flourished some unspecialised Microlithic cultures (beginning from Kelteminarska culture) connected with the later aeneolithic cultures of the vast regions of India, Western Asia and Southern Sibiria; *i. e.* all the places where the traces of the Hamitic element were well marked from neolithic times. Therefore, it may be assumed that one of the first neolithic migrations brought the Hamitic element into Egypt where it is not native. It would be also difficult to speak of an African origin of an oriental or mediterranean type since their centres were and are situated in the Southern parts of Europe and in Western Asia.

So, the one point in these considerations that may be established is that the people of the oldest neolithic cultures in Egypt were of migratory origin.

So far the properly controlled individual racial analysis of examined Ancient Egyptian crania has not been elaborated, yet the author is of the

opinion that the publishing of his preliminary results will be premature, especially in such a small and general article. It is worthy to emphasise only the following conclusion :

1) A great diversity of opinions on the racial structure of the Ancient Egyptian population shows that this problem has not been settled yet.

2) According to the author's preliminary results the Ancient and the Modern Egyptian population presents the composition of eight racial elements at least, the influence of the admixtures of the Black race until Middle Kingdom seems to be very small.

3) The commonest racial elements are Hamitic, Mediterranean, Oriental and Armenoid. The hypothesis of an invasion of a broad-headed « Dynastic Race» seems to be improbable, since the armenoid admixtures were sufficiently high in the Predynastic Period.

4) The Hamitic type, as revealed by the Egyptian and the Dravidian crania shows some influences of Yellow race, perhaps of a very ancient origin. The cradle of this type could be situated somewhere in the Western part of Central Asia.

5) All the published and the yet unpublished Egyptian materials should be elaborated once more according to the principles of individual racial analysis.

The author hopes that he will be able to publish soon the exact results of his research on craniological materials, especially those, which have been examined before the first time (Helwan : first and second Dynasty; Predynastic Maadi, Wadi Digla; and Abu Roash : first Dynasty).

REFERENCES

1. BATRAWI, A., The Racial History of Egypt and Nubia, *Journ. of Royal Anthrop. Inst.*, pp. 131-156.
2. CHANTRE, E., *Recherches anthropologiques en Egypte,* Lyon, 1904.
3. DART, R. A., Population Fluctuation over 7000 years in Egypt, *Trans. Royal Soc. S. Afri.,* Vol. 27, 1939.
4. FALKENBURGER, F., *Kraniologie der Aegypten,* Mainz, 1946.
5. GUIFFRIDA-RUGGERI, V., Were the Predynastic Egyptians Libyans or Ethiopeans? *Man* N° 32, pp. 51-56, 1915.
6. KLUCKHON, C., *Mirror for Man,* New York, 1949.
7. MONTAGU, M. A., Consideration of the Concept of Race, *Could Spr. Harb. Sympos.,* Vol. 15, 1950.
8. MORANT G. M., A study of Egyptian Craniology from Pre-Historic to Roman Times. *Biometrika,* Vol. 17, 1925.
9. SELIGMAN, C. G., *Races of Africa,* London, 1930.
10. SERGI, G., Intorno alle origini degli Egiziani, *Atti. Soc. Antrop.,* Roma, 1911.
11. SMITH, Elliot, *The Ancient Egyptians,* London, 1911.
12. THOMPSON, R., RANDALL-MACIVER, D., *The Ancient Races of the Thebaid,* Oxford, 1905.
13. TURNER, W., Contributions to the Craniology of the People of the Empire of India, p. III, *Trans. Royal Soc.,* Edinburg, Vol. 56.
14. WULSIN, F. R., The Prehistoric Archeology of North-West Africa (*Pap. peab. Mus. Amer. Archeol. Ethnol.,* Harvard University, Vol. 19, 1941.

SOCIAL LIFE IN SYRIA
AND
EGYPT IN THE EARLY 19TH CENTURY
AS DESCRIBED BY AN ENGLISH LADY TOURIST

BY

DR. BOTHAINA ABDEL HAMID MOHAMED

« Let the great learn from them hospitality and liberality. I have seen an Arab strip himself to his shirt to give clothes to those he thought needed them more than himself ... Now the good people of England may imagine me forlorn and miserable, they are very welcome, I would not change my philosophical life for their empty follies... You see the Turks [1] are not quite such brutes as you once thought them, or they could never have treated me with the degree of friendship and hospitality they have done.»

Thus writes Lady Hester Stanhope to Mr. S. Canning, after spending three years among the Arabs at Damascus. Her opinions about the Arabs' way of life in the early nineteenth-century are reliable, as she was a well read and extensively travelled lady before she reached the Syrian capital.

From her early days Lady Hester Stanhope was interested in studying social life in different countries. Born in 1776, she was eager to travel abroad even before the break of the French Revolution. One day she went as far as to get into a boat unobserved, let loose the roap herself, and off she went, until brought back by her friends.

[1] English writers in the eighteenth and nineteenth centuries were liable to confuse six terms which should be quite distinct : Turk, Mameluk, Arab, Egyptian, Moslem and Moor.

On land she was a fine horsewoman, the fact which contributed to her popularity among the Arabs later on in life. In England itself she was always on the move, diverting her thoughts and seeking better health by travelling.

As soon as peace was declared in 1802, Lady Hester and her brother left England with a Mr. and Mrs. Egerton to visit Paris, Germany, Switzerland, Naples and Florence. During this journey Lady Hester showed signs of an adventurous spirit and an independent mind. She frequently left the rest of the party and crossed mountains on her own mule, to the fright of the party and to the admiration of her future acquaintances.

On her return to England, she found herself homeless, after her grandfather's death, and she kept on moving from her uncle Pitt's house to that of her kinsman, Lord Harrington, until the summer of 1808 when she took up her abode in a little inn at Builth, and whence made repeated excursions into Wales. In spite of continual movement Lady Hester was 'in a writing mood', and she commented, in her letters to her friends, on the manners and customs of the inhabitants of all the places she visited in England or abroad. London life, on the whole, disgusted her, and she found no words strong enough to denounce contemporary politicians and their conduct of affairs. In a letter to Canning she wrote, « What did I tell you once, that we ruined every country we interfered with. Look at Russia, what have we not brought upon her! I have laughed at you and scolded you, but I must ever wish you well, because I believe you to be an 'honest man', a rare thing in these times.»

Therefore, on her brother's appointment in Spain, Lady Hester found an opportunity for further travel abroad, as a solace in her depressing circumstances; and off she went once more, not knowing that she would never see England again.

The continent was still closed to tourists; but for an adventurous soul of Lady Hester's calibre, there were further resorts open to visitors. Her intention was to spend a year or two in Sicily. With her brother James, his friend Mr. Nassau Sutton, a physician named Meryon, a maid and a man-servant, Lady Hester ventured out of England on February 10th 1910. From Portsmouth they embarked for Gibraltar, where she met the Marquis of Sligo and Mr. Michael Bruce, who afterwards became her travelling companions.

Destiny, intending Lady Stanhope to end her life on a Syrian mountain, directed her towards Malta and Valetta, where she spent two months, and drove out of her mind the idea of Sicily, which was then threatened by Murat's invasion from Calabria.

It is fortunate for present day readers that the only choice which lay before Lady Hester was to proceed east, for she has left us one of the most sincere and revealing comments on the Arabs as seen by foreign visitors during the last century. Travelling in the Mediterranean countries at that time was difficult; and for a lady even hazardous. Here Mr. Michael Bruce, who was familiar with travel and adventure, offered Lady Hester his services as an escort. He conveyed the Lady in a man-of-war from Malta to Zante, then in another Government transport to Patras, and finally in a felucca with Lord Sligo to Cornith. Thence they proceeded across the Isthmus with an imposing retinue of twenty-four riders-all, except the Lady, were armed to the teeth! On entering Athens Lord Sligo is related to have had with him « a Tartar, two superbly arrayed Albanians, equipped with silver-stocked pistols and silver-hilted yataghans, a dragoman, an artist to sketch views and costumes, a Turkish cook and three English servants, two of them in livery!»

On her trip to Constantinople, her experience with the Greeks was rather unfortunate. She complained of their filthy frigate, their mercenary sailors and their poor seamanship. The parts of her journey passed through Erakli, Tophané, Pera and Theraplia are not as relevant as the two happy months she spent at that terrestrial paradise « Brusa», where for the first time in her life she found herself face to face with Asiatic women. On June 2nd, 1811, she wrote the following letter to Mr. S. Canning:

« How I wish you were here to enjoy this delicious climate and the finest country I ever beheld. Italy is nothing to it in point of magnificence. The town of Brusa is situated at the foot of Mount Olympus; it is one of the largest towns, and may be considered the capital of Asia Minor. The houses are like all Turkish houses, bad in themselves; but so interspersed with trees and mosques that the whole has a fine effect. The view is quite delightful, over an immense plain more rich and beautiful than anything I ever saw, covered with trees, shrubs, and flowers of all descriptions. The rides are charming, and the horses better than any of

those I have met out of England... If you leave Malta, you must not come here, for you would fall in love if you did. How beautiful are these Asiatic women! They go to the bath from fifty to five hundred together; and when I was bathing the other day, the wife of a deposed pasha begged I would finish my bathing at a bath half a mile off, that she might have the pleasure of my society; but this I declined [1]. They bathe with all their ornaments on—trinklets, I mean—and when finished, they bind up their hair with flowers and eat and talk for hours, then fumble up their faces, all but the eyes, and sit under the trees till the evening.»

It was again Destiny which made it impossible for her to procure a visa to France and Italy and which made her cherish the thought of visiting Egypt. Owing to bad weather, it took her Greek vessel a whole month to cover the voyage from Constantinople to Rhodes. A few days afterwards it was shipwrecked; and they were thrown on a rock where they could find nothing but a cave as shelter for thirty hours. When they were conveyed back to Rhodes, Lady Hester soon forgot her fatigue in the enjoyment of crossing the island, going for six hours a day on an ass, for the first time in her life.

During this shipwreck Lady Hester lost all her belongings, and she found it extremely difficult to acquire European clothes. Therefore, she had to adopt the Eastern dress which she never afterwards discarded. In January 1812 she wrote to her lawyer describing her new clothes which seemed to colour her thoughts as well as to serve practical purposes. Thus ran her revealing letter which described not only her clothes, but also her happiness for living among the Arabs and her gratitude for their kindness :

«To collect clothes in this part of the world to dress as an Englishwoman would be next to impossible; at least, it would cost me two years' income. To dress as a Turkish woman would not do, because I must not be seen to speak to a man; therefore I have nothing left for it but to dress as a Turk—not like the Turks you are in the habit of seeing in England, but as an Asiatic Turk in a travelling dress—just a sort of silk

[1] On a similar occasion the request was granted; and the conversation touched upon the deposed pasha's plight rather than bathing circumstances.

and cotton shirt; next a striped silk and cotton waistcoat; over that another with sleeves, and over that a cloth short jacket without sleeves or half-sleeves, beautifully worked in coloured twist, a large pair of breeches, and Turkish boots, a sash into which goes a brace of pistols, a knife, and a sort of short sword, a belt for powder and shot made of variegated leather, which goes over the shoulder, the pouches the same, and turban of several colours put on in a particular way with a large bunch of natural flowers on one side. This is the dress of the common Asiatic; the great men are covered with gold and embroidery, and nothing can be more splended and becoming than their dress...

«Let those who envied me in my greatness alike envy me in rags; let them envy that contented and contemplative mind which rises superior to all worldly misfortunes which are independent of the affections of the heart. Tell them I can feel happier in wandering over wilds, observing and admiring the beauties of Nature, than ever I did when surrounded by pomp, flatterers, and fools... All my curiosities, all my discoveries, are gone to the bottom, and many valuable ones I have made with so much trouble... I am never low, but when I think of England and the monsters it contains—when I put them out of my mind. I am happy, for I have great reason to be so, but who do I owe my comforts to—to strangers!»

Hearing of Lady Hester's shipwrecked condition, captain Henry Hope of the Salsette frigate, offered to take the Lady to Alexandria, and the offer was accepted. Alexandria did not impress Lady Hester favourably; but her journey to Cairo is of particular interest. The journey, which is now made by air in thirty minutes and by train in two and half hours, took five days by land and water in the early nineteenth-century as it had probably done in the time of the Pharaohs. From Alexandria to Rosetta travel was by donkeys, boats then donkeys again. At Rosetta, Lady Hester and her companions hired two dahabeahs which carried them on the Nile.

The honourable reception of the Lady by the Pacha in Cairo was typical of Arab hospitality. Five of his finest horses were sent to convey her and her party to Ezbekieh Palace : a bevy of officials bearing silver sticks proceeded her. She was herself dressed in a magnificent Tunisian costume of purple velvet exbroidered with gold, with two Kashmir shawls one as

a turban, and the other as a girdle. The Pasha who had never seen an English lady before, received her in a gaily decorated Kiosk in the garden of his harem and entertained her with sherbet. coffee and a narguileh. Their conversation does not interest us as students of national manners and customs; but it is another one of Lady Hester's conversations of historical significance. Like official interviews, this meeting was followed by a review of the Pasha's troops and a present of a fine Arab charger which the Lady sent to the Duke of York.

Lady Hester's next visit was to Jaffa, and whence she commenced her long travels on horseback through Syria and the Holy Land. Her travelling costume, her horse's saddle and bridle were all Egyptian; but the two Saises, who walked at the horse's head, were Syrian.

At Jerusalem she met the Mameluke Ishmael Bey who is said to have miraculously escaped from the Citadel at the Albanian massacre of his comrades. Whether this spy was a Mameluke or not is now questioned; but the fact remains that a third conversation of historical significance was conducted in that meeting.

She then proceeded through Nazareth, Acre, Sayda and Dayr-el-Kamar, where she was received by the Prince of the Mountain. The Druse, no less than the other Arabs, were hospitable and kind to Lady Hester. As soon as the Emir knew of her intended visit, he sent down to her twelve camels, twenty-five mules, four horses, and an armed escort for her protection. Over rugged paths her party proceeded via Djoun, where she was destined to spend the last-twenty years of her life. She spent a pleasant month with the Emir, visited his palace at Btedyn and that of the Shaykh Beshyr at Makhtara.

The adventurous Lady Hester was warned against visiting Damascus in men's clothes; but all warnings and dangers seemed to serve only as incentives to her. She wrote to Sayd Soleiman, the Pasha of Damascus announcing her visit to Damascus, which she entered in broad daylight, dressed as she was, unveiled and not afraid of insults. She was honoured everywhere, and was conscious of the admiration of all around her. Thus, in another letter, she says, « All I can say about myself sounds like conceit; but others could tell you I am the oracle of the place, and the darling of all the troops, who seem to think I am a deity because I can

'ride' and because I wear arms; and the fanatics all bow before me, because the Dervishes think me a wonder, and have given me a piece of Mahomet's tomb; and I have won the heart of the Pacha by a letter I wrote him from Dayr-el-Kamar ...etc.»

This distinguished reception encouraged the Lady to proceed to Palmyra, which had been visited by very few Englishmen before her, and those did not have a very favourable experience. On January 22nd, 1813, she expresses her pleasurable experience among Turks and Arabs to Mrs. Fernandes at Malta :

« To confess the truth, I like the Turks very much, they are very polite and well-mannered, and I have found them hospitable. So, indeed, have I even the Bedouin Arabs in the desert. Most People are afraid of them, but I am not ...»

Her visit to Hamar, Latakia, Mar Elias, Mishmushy, Baalbec, Acre and Jaffa were equally successful.

Her comments upon her stay and reception in Damascus and Cairo between 1812 and 1815 sum up her opinions about the Arabs at the time. From Damascus she wrote to General Oakes :

« During my residence here, I have made a great number of very pleasant acquaintances, and I have seen all the most famous harems. I believe I am the only person who can give an account of the manner in which a great Turk is received by his wives and women. A particular friend of mine, who has four wives and three mistresses, took me to see them himself. None of his wives sat down in his presence, or even came up to the raised part of the room where we sat, except to serve his pipe and give him coffee. When he invited me to a dinner, apparently for fifteen or twenty people, I of course thought the poor women were to eat; but not at all, they only presented him with what he wanted from the hands of the slaves, and never spoke but when he asked some questions. Yet this is one of the most pleasant and good-natured men I know, and with me behaves just like anybody else, and is full as civil and attentive as another man; but in this instance he does not consider his dignity lowered.»

Her return to Cairo to see Mourad Bey's widow, whom Lady Hester regards as the most charming woman she had ever met, gave her an

opportunity to study the extraordinary talents, the tenderest hearts and the most affectionate manners of women as well as men, and made her think very highly of the Egyptians as well as the Syrians :

« I like Egypt extremely, not withstanding the narrow streets, the stinks, and bad eyes; but had I been dressed as a woman I should not have liked it at all, for I should not have seen anything. In all Syria, I have been received with great hospitality by Turks, Jews and Arabs.»

No wonder then, that she adopted Eastern customs and an Eastern way of life, learnt how to write letters in Turkish and Arabic so as to influence Pashas' policies, was crowned 'Queen of the Desert' then 'The Babylonian Princess', lived the rest of her life in a house at Djoun, never going outside her garden wall, until the end of her life.

SOME NEW LIGHTS ON THE ORIGIN OF THE PHOENICIAN CIVILISATION

BY

M. E-S. GHALLAB
CAIRO UNIVERSITY

INTRODUCTION

The Phoenician civilisation emerged sometime about the twelfth or eleventh century B. C. and achieved its maritime enterprises during the following five centuries. It was the Greeks who called the maritime population of the Levant Phoenicians. They called themselves Cana'anites and the Bible referred to them as Tyrians or Sidonians. Nevertheless, recent excavations at Ras Shamra, near Latakia, and Byblos or Gebel (Djebeil) suggest deeper roots which preceeded and paved the way for the Phoenician civilisation.

The home of the Phoenicians, a narrow strip of maritime plain with occasional promontories and notched bays, looked over by high wooded mountains as to push it to the sea, was an excellent cradle for a maritime civilisation. However, the Phoenician ports were not altogether severed from their hinterland. Certain mountain gaps rendered the coast accessible to Coele-Syria and the semi-steppe desert beyond. They linked the coast with the great human reservoir of Arabia, Mesopotamia and the plateaus of Asia Minor and Persia.

On the other hand archaeological evidence reveal strong cultural affinities with the Aegean world of which, in fact, early Phoenicia was a part. Hence it was found convenient to deal with the subject through its historical geographical evolution. Certain geographical circumstances gave rise to certain maritime civilisations or *thallasocracies* in the Aegean world. Besides the interests of great riverine civilisations in Egypt and Mesopotamia on the one hand and nomadic or semi-nomadic incursions on settled countries on the other hand were decisive factors on the shift

of the centres of these maritime civilisations in the Eastern Mediterranean. The present paper aims at inter-relating evidence from recent archaeological excavations in the Eastern Mediterranean with geographical factors as to give some new line of argument on the question of the origins of the Phoenician civilisation.

I

General Survey of the Bronze Age in South-West Asia

The Bronze Age (1) can be divided into three phases : *a*) the Early Bronze Age, *b*) the Middle Bronze Age and *c*) the Late Bronze Age. These three phases were preceeded by a fairly long period of stone and copper called the Chalcolithic period. Its last phase is usually termed the eneolithic age (see table I below). The divisions can be correlated to Sir A. Evans,(2) divisions of the Minoean Civilisation and to the subdivisions of the other Aegean (3) civilisations. A. Evans himself correlated them to the major divisions of the Egyptian civilisation. Schaeffer (4) (1948) after an attempt to survey the recent excavations in many parts of South-West Asia (Iran, N. Mesopotamia, Asia Minor, Syria and Palestine) and to make a comparative study of the findings, divided the Bronze Age into three phases. Here a general correlation of the Bronze Age in the Near East is suggested.

It is noticed that the major cultural movements were quickly diffused from one centre of civilisation to another in South-West Asia and the Eastern Mediterranean (5). The rise and fall of civilisations in one centre was simultaneously echoed in other centres in more or less the same time. The decline of the Minoean civilisation was contemporaneous with the decline of the Old Kingdom in Egypt and the devastation of the old Ugarit city in N. Syria and Hissarlik I in Asia Minor (6). Similarly, the Hyksos invasion of Egypt occured in the same period which witnessed the devastation of Ugarit II, the fall of the Middle Minoean civilisation, the loot of Hissarlik II and the first mention of Hittites and then Indo-Europeans in Near Eastern archives.

It is also noticed that the phases of prosperity and decline, of order and chaos occured alternatively and simultaneously in successive phases

TABLE I

General Cultural Sequence in The Eastern Mediterranean

AGE	DATE B.C.	UGARIT	EGYPT	TROY	CRETE AND THE AEGEAN
UPPER BRONZE	1250	Final Devastation			
		New Ugarit 3		Elion VI	New Minoean Civilisation 3
		» » 2	XIX Dynasty		
		Beginning of Cremation			
		Mycenean Pottery			
	1400	New Ugarit 1	XVIII Dynasty		New Minoean Civilisation 1-2
MIDDLE BRONZE	1600	Middle Ugarit 3	Late Hyksos	V	
			Hyksos	IV	
	1800	Decline of Egyptian Influence			
	2000	Middle Ugarit 2	XII-XVII	III	
		Beginning of Aegean Influence	XI		Middle Minoean 2
		Old Ugarit 3	X	II	Middle Minoean 1
	2200	Destruction of Old Ugarit 2	XI		
LOWER BRONZE	2400		VII-X		Old Minoean 2
	2300		VI		
	2600	Old Ugarit 2	III-V		
	2900		Ist. Dynasty		
	3000	Old Ugarit 1	Late Predynastic 1		Old Minoean 1
Eneolithic	3200				
Chalcolithic			Gerzian		Neolithic
	3600		Amratian		
	4500				

No time scale —Read upward.—Based on minimal Egyptian Chronology.

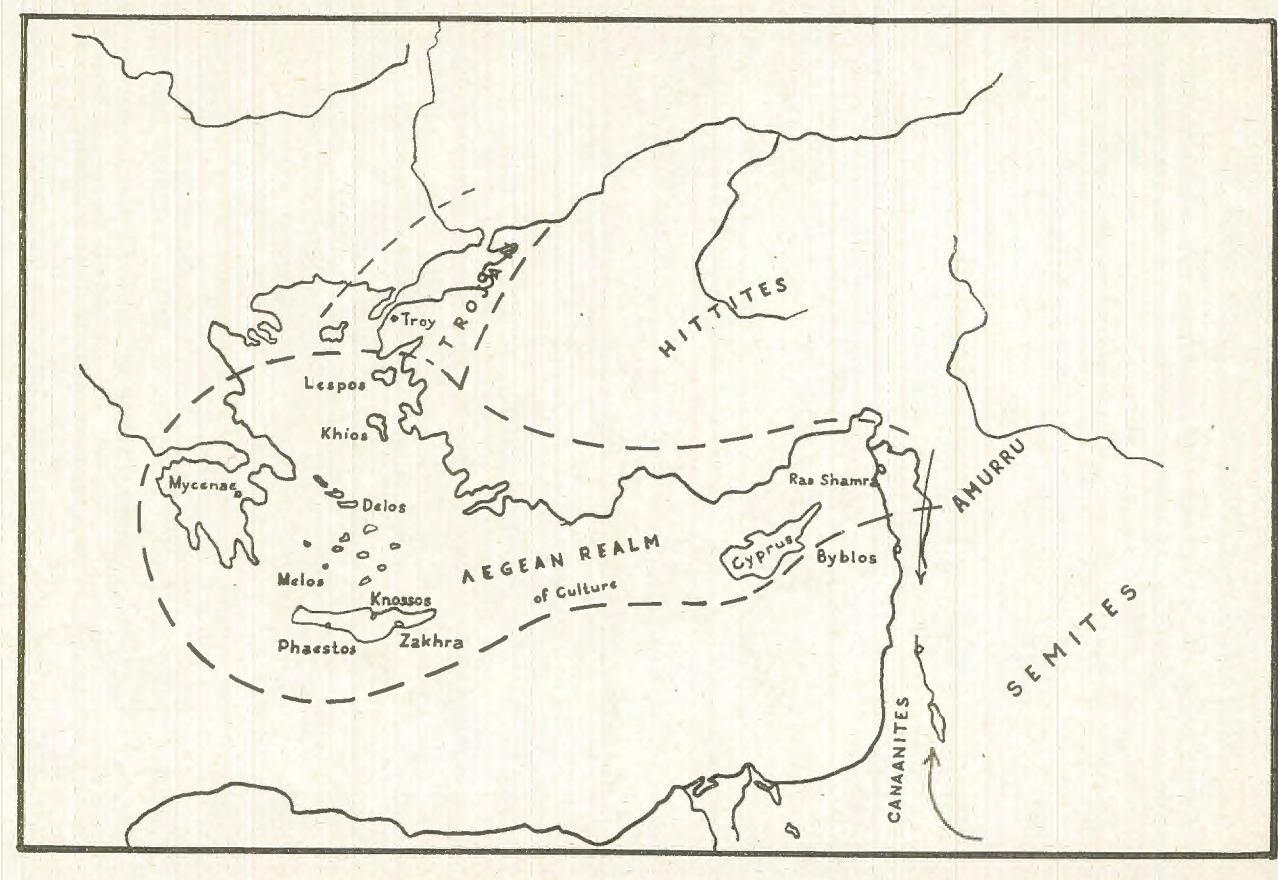


Fig. 1. — The Eastern Mediterranean in the Bronze Age.

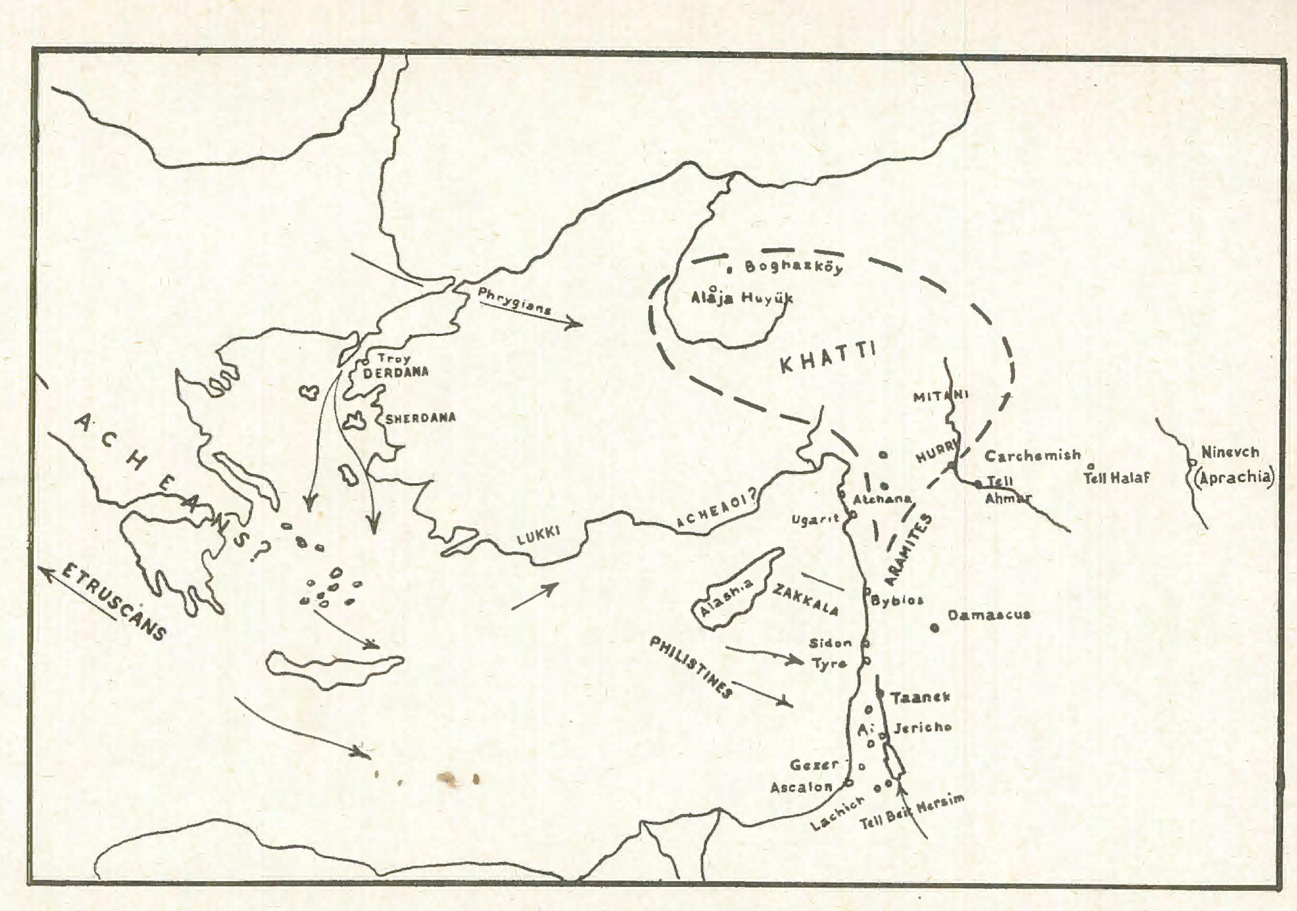


Fig. 2. — The Eastern Mediterranean C. 1500 B.C.

of the Bronze in the different parts of the ancient Near East. Old civilisations crumbled and fall at the same time. New peoples with new civilisations emerged and dominated the stage at the same time, in the Aegean, Asia Minor and along the Levant. In fact, the countries of the Eastern Mediterranean participated in one cultural heritage which seems enigmatic to modern research and caused much speculation (7). It is suggested that trade, which became a dominating factor in the Bronze Age, stimulated cultural inter-relations among the major centres of civilisation during that time. When a country suffered, for one reason or another, from disorder and chaos, trade relation were severed which factor on its part caused strife and deterioration in economic conditions in other countries. This might have been the cause of simultaniety noticed in cultural phenomena in this area. Others have suggested climatic changes as the causes of rise and fall of civilisations (8). This latter school argued that desiccation of climate caused unrest amongst the nomads and eventually urged them to move on towards the sown land and thus shook old established civilisations. This trend of thought is no longer satisfactory after it became subject to criticism both historically and geographically by other writers. However, it is generally accepted that human wanderings once initiated, pushed on in its way other tribes and peoples, whether settled or nomadic. Such human avalanches caused panic and disorder and a general stir up would have become the order of the day. This period of unrest would have lasted sometime until the peoples became quiet again and settled themselves in their new countries. The Hyksos and the «*peoples of the sea*» (9) are among the best known examples to whom such havoc and disorder is attributed and who caused considerable movements of ethnic displacement in our area during the Bronze Age. Schaeffer (10) noticed the alternation of burnt material and debris caused by destruction in Ras Shamra, Ai, Gezer, Beisan in Syria and Palestine and in Shagar Bazar, Aprachia and Hissarlik in Asia Minor (11). He attributed that to widespread waves of earthquakes. Indeed tectonic movements are not unknown in this part of the world. But in our opinion, there is a grave hiatus in his arguments, for earthquakes are rare in Egypt and its peoples are in the least wishing to migrate (12).

The eve of the fourth millenium B. C. witnessed the beginning of the use of metal, i. e., the emergence of the Near East from the Neolithic age to what is generally known as the Chalcolithic and Eneolithic age. Soon civilisation began to flourish in Egypt and Mesopotamia, both raced to dominate the Syrian coast. Byblos or Gebel (13) in central Phoenicia was in effect an Egyptian colony while Ugarit, Ras Shamra (14), was affiliated to Mesopotamia. The former was a base to secure wood resources to Egypt and the latter was at once a base for wood resources and a maritime outlet for Mesopotamian trade with the Aegean world (15).

The third millenium was concluded by a general wave of disorder and havoc which arose simultaneously in the Aegean, Asia Minor, Mesopotamia, Egypt and the Levant sometime between 2400-2300 B. C. This was accompanied by a general displacement and migrations of peoples. A stratum of burnt material was found at Qalaat El Ross, 25 kilms. south of Ras Shamra and at Byblos on the Phoenician coast. Ai was then deserted and Tell Beit Mersim, Gezer, Ein Shemesh, Tell Hessy, Tell Taanek and Ascalon in Palestine were destroyed (16).

At the same time, a new movement of settlement, by new peoples was noticed in Northern Syria, such as Karkamesh, Mishrifeh, and Hama, as well as Tell Shagar Bazar and Tell Barak. In Asia Minor remnants of chaos were found at Tars, Alishar, Alja Hüyük and lastly at Hissarlik (ancient Troy) where the city no. 2 was devastated (17). In Caucasia general devastation took place c. 2300 B. C. All these events were contemporaneous with the decline of the Old Kingdom of Egypt.

Archaeological findings are evident that Ugarit (Ras Shamra) was peopled after this catastrophe by a new element. However, this new element was numerically insignificant (18). It is also noticed that more organised peoples from Asia Minor pushed on their way southwards into northern Syria. This was also contemporaneous with the advent of the nomads on the sown not only in Syria and Palestine but also in Mesopotamia and the Nile Delta. The Ammuru appeared for the first time in N. Syria and the nomads were recorded for the first time in Egyptian documents (19). Besides, all bronze technique, in this area was homogeneous, a phenomenon which can only be explained by assuming that it was discovered and diffused in different parts of the Near East by the very and same people (20). It seems highly probable that Asia Minor was

the centre of all these movements which were the first references of the appearance of proto-Indo-Europeans in the Near East. They may have come from southern Russia to the Balkan and thence crossed the straits to Asia Minor devastating *en route* Troy, and forcing its people to flee to the south (21).

Civilisation flourished in northern Syria during the period between 2300-2000 B. C. This period was characterised by the widespread use of metals, not only for ornaments like gold and silver, but also for daily use like bronze. Asia Minor, Armenia and Persia exploited their rich mines. No country in the Near East, except Egypt, could rival the treasures of Mykop (22) (Cyprus) Troy and Alja Hüyuk (Asia Minor) or Tepe Hisar (Iran) (23).

As for iron, it was still very rare at this period. A king in Asia Minor during the Egyptian XVIIIth Dynasty had reason to boast of having a *throne of Iron* (24). It can be safely concluded that the industry of bronze by the use of copper and some other metal was securely in the hands of Anatolian metallurgists until the 3rd Millenium.

Bronze was found in many sites in Palestine and Syria such as Tell el Hessey, Jericho, Ugarit and Byblos, all of which ascertain metal activity at the time. It was also found in Quíaat el Ross and at Hama. It could be traced in the south up to Abydos in Egypt. Byblos was in a favourable position considering metal factories. It was at the foot of the Lebanon provided with wood and near the mouths of the torrential rivers of Fidar and Ibrahim which flow to the sea carrying metal deposits. It also seems probable that the development of metal in Syria and Palestine was achieved by some Khatti who came from Asia Minor. This is not improbable, as the Hittites not only dominated northern Syria but expanded to Hebron in southern Palestine as can be detected from Biblical references. On the other hand metal was also introduced to Syria by the Amurru, the most ancient Semitic wave. These early Semitics came in touch with the Anatolian in northern Syria and the Aleppo region. Asia Minor, it must be assumed was more advanced in metallurgy during the third Millenium B. C. It only began to give up its position during the second Millenium B. C. when a great number of its best artists went in search of metal and travelled far and wide into Caucasia, Persia, Syria and Eastern Europe (25).

Nevertheless, Asia Minor could keep another secret, which was only dimly conceived in the old Bronze Age, but did dominate until the end of the Bronze Age. This was iron. Iron weapons are more effective than bronze ones. They gave their owners more power. The Hittites and other Indo-Europeans, first to discover iron and work it efficiently, became at once menace to and masters of the old Bronze Age riverine civilisation.

A new era was born, new peoples emerged and began to dominate in the Near East. This new power was detected in the antiquities by remnants of cremation which was known in this area for the first time c. 1200 B.C. However, some traces of cremation might be detected in the sites of Hissarlik (Troy), Bughaz-Keui, Hama, Jericho, Beit Mersim at about 1400 B. C.

This habit is characteristic of the Indo-Europeans at a date between 1370-1560 B. C. Abi Melik, King of Tyre sent to Amenophis IV a message announcing the loss of Ugarit. Devastation and destruction accompanied the emergence of these peoples. Horizons of burnt material once more were found at Atchana, Beit Mersim, Lachish, Beisan, Tell El Hessey, Tell Taanek and Ascalon. All of this were signs that a new age with new peoples armed with far effective weapons and technique which was destined to pull down the riverine civilisations and establish new ones, was born. Such was the announcement of the Iron Age (26).

II

Historico-Geographic Conditions which led to the Emergence of the Phoenician Civilisation

The Phoenician civilisation can be understood, in the opinion of the present writer as relative to the preceeding Aegean civilisations on the one hand and the ever-evolving cultures of the Semitic world on the other hand. The Phoenicians were the Canaanitic nation which founded the harbours, ports and the maritime cities on the Syrian coast from the Gulf of Alexandretta to the Carmel promontory. There was no such a thing as the « State of Phoenicia », but it was a confederate of city-states

which would unite only in face of some common danger under the leadership of Tyre or Sidon. Each city with its domain, villages or hamlets constituted a state of its own. Probably the Phoenicians dominated the cedar covered slopes of the Lebanon. As for the Beqaa plain; the hollow anticline which lies between the Lebanon and the anti-Lebanon, it was an important centre of urbanisation during the Bronze and Iron Ages. The Amurru, the Aramite migrations from the Semitic reservoir and the Hittite and Hurri refugees forced their way time and again into this plain.

Certain geographical factors led to the emergence and development of the Phoenician civilisation and orientated it to the path it was destined to follow. Phoenicia is a very narrow strip of coastal plain which can hardly suffice the needs of its population who had to look for some other means of living. The mountains look over this plain and push it further on to the sea, indeed at some parts the highlands are directly facing the sea in eminent promontories, which are dissected in some places and cut from the mainland into little rocky islets. These promontories, islets, and little bays were utilized by the Phoenicians as assets of natural harbours and as safe secure sites of ports and cities.

The Phoenician coast is isolated from the interior by a mountain barrier : the Alaouites in the north, and the Lebanon in the south. Only through natural gaps that the coast is accessible : the Antioch-Aleppo gap in the north, the Tripoli-Homs gap in the middle and the difficult pass through the fault of wadi Zabadani in the south.

Thus the coast was immune and rather safe from hostile intruders and frequent disturbances by migrations. In the same time it was orientated towards the sea. All its foreign relations even with Egypt, the great riverine power, were maritime. Phoenicia was unaffected by the Amurru, the Aramites or by the Hittites and the Hurri. The Canaanites peopled the coast early in the third millenium B. C.

This isolation enabled the coast to form a certain identity known by the classic writers as the Phoenician civilisation as it orientated its activity towards the sea. Here Phoenicia stands unique in contrast to the maritime coast of Palestine in the south or Coele-Syria in the interior. The one lies in the highway between Egypt and Mesopotamia and did not enjoy peace until it was fused into the Hebraic or the nomadic migrating peoples from the south, the other was easily accessible to the Hittites who found refuge in it in the xivth cent. B. C. and received the migrating Amurru and Aramites; and thus could not form an independent identity. Coele-Syria moreover, was the meeting-place of the disputing armies over the dominance of the « Syrian-Saddle ». Here the armies of Ramses III and the Hittite confederate met at Qadesh in the xivth cent. B. C. and the Assyrian armies crushed the Syrian petty states in the battle of Qurqur in the viith cent. B. C.

The Alouites and the Lebanon mountains which look over the Phoenician coast were covered with cedar and pine forests and thus were rich with their wood resources. Asia Minor excepted, Syria was the only resource of wood in the Near East. Pharaohs of Egypt, Kings of Babylon and Assyria looked enviously to this source. The main activity of the Syrian littoral remained for long the export of wood. Wood was a strong stimulus for maritime activity in Phoenicia too.

The Phoenician coast was in a favourable position in relation to the centres of human agglomerations and to the politically dominating powers at the time under consideration. More particularly the importance of the geographical position is moulded in its relation to the interests of those dominating powers. Thus, apart from the inherent significance of the place in relation to its general configuration, its importance is relative to the changing interests of the principal centres of political gravity.

The geographical position of Phoenicia helped it to play its role in history : the part of half way house between the leading centres of civilisation. Phoenicia was in such a position as to be able to mould a certain cultural entity and to establish, at the same time, a link between these centres of civilisations. To the south-west lies Egypt with a centre of civilisation going back to the vth. millenium, to the east Mesopotamia which rivalled Egypt in cultural achievements, to the north-east, the land of Djezira, a meeting place of the Semites (Amurru), the Indo-Europeans (the Mitani, the Hurri and the Hittites), where the Semites came in contact with the iron making Hittites and last but not least to the west lies the island of Cyprus which was also an early centre of Bronze civilisation and which had a strong influence on the Phoenician civilisation.

Indeed some authorities could not determine whether the origin of the Phoenician art was Phoenicia or Cyprus (27). Further to the west lies Crete, the centre of the Minoean civilisation, in the xviiith century B. C. which had a strong influence on the early Phoenician art as it is evident from Ugarit.

Thus the position of Phoenicia was ideal in relation to the centres of human agglomeration and particularly to the politically dominating powers at the time under consideration. It was the meeting place of diversified elements of culture. Indeed one can trace the elements of its culture and civilisation to a multitude of origins. Hence its role in history, the role of the middleman. Minoean pottery, Egyptian and Mesopotamian art, Hittite iron craft all met in Phoenicia. The Phoencians carried Egyptian pottery far and wide in the Mediterranean. On the other hand Irish gold wares were carried from Ireland to the Eastern Mediterranian (were found in Palestine). In short culture diffusion through trade was active, thanks to the maritime achievements of the Phoenicians.

Where did the Phoenician civilisation originate? The answer to this question differs according to what is meant by the term Phoenicia and Phoenician. Do we mean by Phoenicians mere old established Canaanite settlements in the Syrian littoral? Or the Phoenicians as so-called by the Greeks, who had a maritime colonizing activity? The Phoenician civilisation as such did not take shape and did not emerge before the xxith century B.C. The Phoenicians achieved tbe zenith of their maritime power from 1100 to 800 B. C. when certain historical circumstances associated to give rise to the petty Syrian states, i. e. the fall of Babylonia and the Mitani, and the decline of the Egyptian empire and the retreat of Egypt from S. W. Asia. In the same time Assyria was still an insignificant state not yet developing into the terrible menace it later on became (28).

However the mercantile activity of the Phoenicians did not come to an end by its political eclipse in the viiith century B. C. On the contrary the new continental dominating powers of Babylon and Persia made use of Phoenician maritime enterprise. The Phoenicians manned the Persian fleet in the Persian Gulf and the Mediterranean. Phoenica was ousted of the Mediterranean only as the result of the emergence of another sea enterprising people, the Greeks (29).

The origins of Phoenicians is vague and enveloped in obscurity, not only to modern historians and archaeologists, but also to classical, writers as well. The ancient Canaanitic settlers are known to archaeologists as Pre-Phoenicians, as the early inhabitants of Greece are known as Pre-Hellenic (30). This is not quite consequential unless the latter Phoenician are regarded as a new people altogether, new-comers to the Syrian shore at the end of the Bronze Age. The only evidence of a new migration to the Syrian littoral is that which is referred to as the disturbance of « the Peoples of the Sea » c. xvth cent. B. C.

Before discussing the theories concerning the origins of the Phoenicians, it may be useful to put forward certain historical facts so to be in a better as position in this discussion.

1. The Phoenicians spoke an old Canaanitic language belonging to the Western Semitic group which had strong relations with the Hebrew language. However, there are some words in this pure old Canaanitic language which denote strange and unknown elements (especially concerning sea, fish and maritime life). The Phoenicians called themselves Canaanites and not Phoenicians. Tell-el-Amarna tablets referred to them as Kanaan—and this name lingered on for a long time afterwards, for instance « Laodicie in Canaan » was inscribed on the coins in the time of Antiochus IV (176-164 B. C.) (31).

2. The littoral as shown above was relatively immune from direct intrusions by the Semitic migrations which used to overflow the plains of Beqa'a time and again. It was only accessible through the southern maritime plain of Palestine or through the gap of Aleppo-Laodicie (Latakia), in the north. On the other hand it was quite open to migrations coming from the sea, and thus was easily influenced by the Eastern Mediterranean.

3. The Phoenicians were the only Canaanitic, and perhaps the first and earliest Semitic people who ventured to the sea.

4. The archaeological evidence found in different sites of the littoral point to strong relations with the Aegeans, beside Egyptians and Mesopotamian influences.

5. The « Peoples of the Sea » migrated and settled in different parts of the littoral.

Beside these facts, there is a body of information handed to us by tradition and through Greek heritage. All traditions consider the Phoenicians as Semitics. In the Book of Genesis reference is made to « Sidon first born to Cana'an» (Genesis 10). Herodotus relates the tradition of the Tyrians (32), that their original city was on the Persian Gulf. This is not improbable, as the Canaanitic migration occured very early in protohistory (c. IIIrd millenium) but it is not probable that a « city» should be founded in this remote time.

Strabo (I, 2-35 and XVI, 7-27) relates that the Persian Gulf people (33) used to call their towns after the Phoenician cities, Tyre, Sidon, Arad etc. Justin (XVIII, 1-4, 4) states that the Tyrians were descended from the Phoenicians who migrated from « Syrium Stagnum», and that they were eventually dispersed from their original home as the result of an earthquake.

In these traditions the name of Arythrean Sea, the « Assyrian lake» and the « Syrium Stagnum» came into use (34). What is that sea or lake? Is it the Red Sea or the Persian Gulf or the Dead Sea? It is probable that the classical writers referred to the Persian Gulf. This may have induced modern writers to put foreward the Persian Gulf theory as the original home of the Phoenicians. Wilson suggested that they may have migrated from the Persian Gulf by sea to Aden and then northwards in the Red sea until they landed at Aqaba. From that point they took the north direction, crossed the wilderness of Negeb to the coast of Palestine and ultimately to the Phoenician coast which they chose as their home (35).

To our mind there is much speculation in this hypothesis. How could small vessels of the IIIrd or IInd mill. B. C. achieve such a circumnavigation around the Arabian Peninsula unless it was completed in more than one generation. Such migration should have landed in Hadramute or Arabia Felix, in Assir and Hejaz during its long voyage. The Phoenicians should have left colonies *en route* along the shores of Arabia before they reached the Negeb. There is no archaeological evidence about this. Moreover, we should suppose that the Negeb was more hostile to human settlement at that time to allow for the wandering of early migrating people. Archaeological findings in the Negeb (36) do not go earlier than the Graeco-Roman time. As for Elat, its history does not go earlier than

the time of Solomon (37) (c. 1000 B. C.) i. e. when the Phoenician activity was already at its zenith.

As for the « Assyrian lake», it may have been the lake of the Najaf near Babylon or the lake of Antioch or the Dead Sea which, it is assumed to be more probable (38). The early Canaanitic migration might have followed the old route which fringed the Fertile Crescent», from the banks of the Euphrate northwards to Naharin, and then southwards to East Jordan. This is an old route to which no objection is raised. But, what reason induced the Phoenicians to migrate from their hypothetical original home to the Syrian coast?

The existence of a maritime environment on the Persian Gulf is not a self-evident reason to be presumed as the original home of the Phoenicians until it is proved that they were displaced by a stronger people; which there is no evidence to support. Even though, it is not probable at all that they should have taken such a long course just to arrive at another littoral—a pre-supposition that assumes their previous acquaintance with it. Finally archaeological findings in the Persian Gulf and the Phoenician coast do not point to the migration of the Phoenicians from the Persian Gulf to the Syrian Coast. They denote only later mercantile activities and trade relations between the Phoenicians and the Persian Gulf as well as the Red Sea.

Sir L. Wolley investigated the ceramics kept in the American University Museum at Beirut in 1920 (39). He classified them into two groups: The pure Syrian type which is not unique to Phoenicia but common to all Syrian countries and those which have no connection with Minoean or Mycenean art. The latter, in turn, can be classified into three groups: The Mycenean and Cyprian wares which were exported to Phoenicia, the Phoenician wares which were found to be copies of pure Minoean and Mycenean styles of the later Bronze and Early Iron Age, and lastly Graeco-Roman wares.

This classification may point to the cultural sequence in the Phoenician Coast and the influence of different cultural centres. This was since confirmed by the archaeological findings in Ugarit, Byblos and Sidon. It may be safely assumed that the Cana'anites, the first Semitic migration to affect the Syrian coast did not evidently enter an empty country. They

came into contact with the Neolithic Mediterranean civilisation which was autochthonous on the coasts of the Eastern Mediterranean and called the Asianic civilisation. Neverthless the Canaanites in Syria as well as in Palestine mixed and absorbed completely the former occupants of the country. Indeed they submerged the Neolithic inhabitants and Semitized them thoroughly. Such a mixture formed the peasant population of the country ever since.

But the cultural orientation of the coast was always sea-wards. Trade relations by sea between Byblos and Egypt goes back to the IIIrd mill. B. C. and the cultural relations between Ugarit and the Aegean goes as well to the Middle Minoean civilisation. The Phoenician coast could be relegated to the Aegean sphere of cultural influence. The Eastern Mediterranean was always the sphere of successive native Asianic civilisations.

The influence of the Aegean was very strong in the ceramics of Phoenicia in the Middle Bronze Age even earlier. This was the result of the mercantile activity between Mesopotamia and the Aegean via Ugarit and between the Aegean and Phoenicia and even between Egypt and Byblos (the Cretans, i. e. Minoeans carried the latter trade). Indeed the Egyptian and Mesopotamian domination stimulated rather than hindered trade flow between the Aegeans and northern Phoenicia via Ugarit and between Byblos and Egypt.

The Mineoan-Mycenian influence was not only confined to trade relations. Aegeans were encouraged to found many ports and colonies in the Eastern Mediterranean (40). Aegean communities were established in these parts in the same way as foreign mercantile communities are established now in alien countries to carry on business. It is more likely that the Aegean communities diffused Aegean cultural traits among the littoral Syrians and generation after generation they were detached from the Semitic hinterland.

Thus was the Aegean influence in the Bronze Age. Moreover during the much disturbed period which terminated the Bronze Age, i. e. from the XIV to XIIth cent. B. C. the Syrian Coast was a ready refuge to the panic-stricken migrating « *Peoples of the Sea* ». Here for the first time traces of cremation were noticed in the Phoenician sites. Cremation, let it be noticed, was never Semitic, it was a northern (Indo-European) rite. The « *Peoples of the Sea* » were for two centuries in a much disturbed position. Their masses rushed to every direction, followed by some adventurous Indo-Europeans, seeking refuge and new homes. They were shown in Egyptian inscriptions and referred to in contemporaneous documents as driving ox-drawn carts, carrying their women and children. Ramses II was at pains driving them away from the Egyptian coasts. But they were successful in settling in the maritime coast of Palestine and in landing in the coasts of Asia Minor and several other places of the Eastern Mediterranean. The Zakkala and the Danuna could land as well on the Phoenician coast (41). It is significant that the classic writers found relations between the Philistine cities of Gaza, Ascalon and the Phoenician cities of Arad, Byblos, Sidon and Tyre. Justin mentioned Sidon and its Ascalon king before the Trojan war of 1195 B. C. (42) Sylax speaks about Ascalon as a Tyrian city. It is probable that both the historical Philistines and Phoenicians were of the same origin.

Thus while the Phoenician cities were content with local mercantile enterprise, they suddenly began to look forward to activities of wider scope. This only happened after the disturbances of the « *Peoples of the Sea* ». Phoenician vessels visited every port of the Mediterranean and began its colonising adventures since the XIIth cent. B. C. How could such a maritime civilisation flourish so suddenly if it was not stimulated by a new enterprising element.

CONCLUSION

The Phoenician civilisation was a latter aspect of an earlier maritime activity of the Aegeans, who began their enterprise in the Cyclades, shifted to Crete and thence to Mycenae (southern Greece). The Aegean civilisation did not come to an end in the Late Bronze, but once more emerged at the Phoenician coast (43). The old maritime civilisation and tradition were simply carried on by the migrating Cretans and Aegeans to the Syrian Coast where it was called the Phoenician civilisation. This does not prejudice the Canaanitic cultural origin of the Phoenicians.

This was not unique in history. The Philistines, who were the remnants of the Minoean civilisation, turned to the plough in the coastal

plains of Palestine and adopted the Canaanitic native tongue in their newly acquired home. In Phoenicia the Aegean enterprising refugees carried on with their maritime enterprising efficiency and adopted in turn the old native Canaanitic tongue.

REFERENCES

1. For Bronze Age in general *see* CHILDE, V. G. Man Makes Himself, *London* 1936, *chap.* V-VII and VIII, What Happened in History, *London* 1942, *chap.* III and V; BURKITT, The Bronze Age, *London* and FURON, R. Manuel de Préhistoire Generale, Paris 1951, p. 504-505 and maps p. 449.

2. EVANS, Sir A. J. The Palace of Minos at Knossos, Crete, *London* 1921.

3. SCHLIEMANN, H. Mycenae, *London* 1878 and Tiryns, *London* 1885 (English Translation); PENDLEBURY, A. The Archaeology of Crete, *London* 1939; WACE, A. J. B. and THOMPSON, M. S. Prehistoric Thessaly, *Camb.* 1912 and GLOTZ, G. Aegean civilisation, *London.*

4. SCHAEFFER, C. F. Stratigraphie comparée de Syrie, L'Asie Occidentale et Proche Orient, *Oxford,* 1948, pp. 560 ff.

5. Cf. PEAKE, and FLEURE, H. J. Priests and Kings, *Vol.* IV *of Corridors of Time, Oxford* 1927, pp. 112-115 and *chart.* p. 115; DUSSAUD, R. Les Civilisations Préhelleniques dans le Bassin de la Mer Egée, *2nd ed. Paris* 1914 pp. 38-59 and 303-326, and PENDLEBURY, J. D. S. Egypt and the Aegean in the Late Bronze Age. *Journ. Egy. Arch.* XVI, 1930, pp. 75-92 and Egypt and the Aegeans, *Studies presented to D. M. Robinson etc. St. Louis,* 1951; pp. 184-197.

6. Cf. EVANS, *op. cit.* and GLOTZ, *op. cit.,* p. 28 ff. DUSSAUD, *op. cit.,* p. 13 and BURN, A. R. Minoeans, Philistines and Greeks, *London* 1930. These authorities are of the opinion that internal revolution hand in hand with external trouble caused by immigrations caused destruction to the Minoean civilisations.

7. Vide, CONTENEAU, G. Les Civilisations anciennes du Proche Orient, *Paris,* 1949 et DUSSAUD, R. Les Civilisations Préhelleniques dans le Bassin de la Mer Egée, Paris, 1914 and footnote No. 43 below.

8. Vide, HUNTINGTON, E. Palestine and its Transformation; *London* 1910, *chap.* VI; The Pulse of Asia; HUNTINGTON and VISHER, S. S. Climatic Changes, Their Nature and Causes, *New-Haven,* 1922; BROOKS, C. E. P. Evolution of Climate, *London* 1922; Changes of Climate in the Old World during Historical Times, *Quart. J. R. Meter. S. vol.* 27, 1931, pp. 13-25.

9. Cf. BURN, A. R. Minoans, Philistines and Greeks, *London* 1930 *and* Breasted, J. Ancient Times, A History of the Early World, *N-Y. ed.* 1944.

10. For archaeological recods vide, SCHAEFFER, C. F. *Syria vol.* X-XIX, 1929-1938; Ugaritica, 1939 and Stratigraphie, *op. cit.,* p. 560 ff. BLISS, F. J. A Mound of Many Cities or Tell el Hessy excavated, *London* 1894. Tell Taanek Denk Schriften. *Wien* I. (IV) 1904, III, 1905. BYTHIAN ADAMS, Stratigraphical Sections, *Palestine Exploration Fund Quart.* 1902, p. 163.

11. MALLAWAN, M. E. L. Excavations at Tell Chagar Bazar, *Iraq.* III, 1936; Cit. and Exc. at Tell Aprachiyah, *Iraq.* II, p. 45; BRAIDWOOD, R. J. Mounds in the Plain of Antioch, *O. I. P.* XLVIII, 1937; The Syrian Expedition of the Oriental Institute of the Univ. of Chicago, *Amer. J. Arch.* XLI, 1937, No. I. p. 10; GARSTRANG, M. I. Third Report on the Exc. at Sake-Guezi, 1908, 1911, *Ann Arch. Liverpool,* XXIV, p. 119 ff. and WOODLEY, L. Asia Minor, Syria and The Aegeans. *Arch. Ann. Liverpool,* IX, 1922 pp. 41 ff. and SCHAEFFER, 1948 *op. cit.* § 15, § 27, § 59.

12. Cf. SCHAEFFER 1948, *op. cit.;* A Syrian City destroyed by Earthquakes in the 14th. *Cent. B. C.* III. *London News* pp. 285 ff. and 293-297. PENDLEBURY J. D. S. Egypt and the Aegean in the Late Bronze Age, *Jour. Egypt. Arch.* XVI, 1930, pp. 75-92 and Egypt and the Aegean, *Studies presented to D. M. Robinson etc. St. Louis,* 1951, pp. 184-197.

13. MONTET, P. Byblos et L'Egypte, *Bib. Arch. Hist.* XI, 1928, pp. 285-292.

14. Vide, SCHAEFFER, Ugaritica, 1939; Stratigraphie, *op. cit.,* pp. 26-27; *Syria, vol.* XIX, 1938.

15. Cf. for example CONTENEAU, G. Manuel d'Arch. Orient., t. II, *Paris* 1931, p. 821. SCHAEFFER, La Contribution de la Syrie ancienne à l'invention du Bronze, *J. Egypt. Arch. vol.* 31, 1945. CONTENEAU, G. La Civilisation Préhellenique dans le Bassin de la Mer Egée, 2e éd, *Paris* 1914 and British Arch. Discoveries in Greece and Crete, *R. Ac. of Arts, London* 1936, pp. 6-8 and 13. HORZNY, B. Les Ioniens à Ras Shamra, *Archiv. Orientale,* IV, 1932, pp. 167-178.

16. See note No. 11 above.

17. *Ibid.*

18. WAINWRIGHT, G. A. Sea Peoples and Others in the Levant and the Hittite Archives, *J. Egypt. Arch. vol.* 25. 1930. pp. 148-153. CHILDE, V. G. The Growth of Cultures in Barbaric Europe, *Hist. of the World, Chap.* 30, pp. 901-949. MACALISTER, R. A. S. The New Peoples; *A study of Race Movements, Hist. of the World, Ch.* 23, pp. 791-808.

19. Breasted, H. J. Ancient Egypt, 1912 ; Albright, W. F. An Indirect Synchronism between Egypt and Mesop. c. 1730 B. C. *Bull. Amer. Soc. Orient. St.* No. 99, 1945 pp. 9-10. Dossin, G. Syria *vol.* XIX, 1938 pp. 105-126 and *vol.* XX, 1939, pp. 97-113.

20 Cf. Childe, V. G. The Bronze Age, *Cambridge* 1930 ; The Dawn of European Civilisations, *New-York* 1948, and Prehistoric Europe, *Oslo* 1950. Also Forbes, R. J. Mettallurgy in Antiquity, *Leiden* 1950, and Coughan, H. H. Notes on the Prehistoric Mettallurgy of Copper and Bronze in the Old World, *Pitt Rivers Museum, Oxford,* Occasional Technology No. 4, 1951. Peake and Fleure, Times and Places, The Corridors of Time, X, *Oxford* 1956.

21. Peake and Fleure, Herse and Sword, pp. 32-35, 40-44 etc. ; Contenau, G. La Civilisation des Hittites et des Hurrites du Mitani, *Paris* 1949, p. 158.

22. Dikaios, P. The Excavations at Vourous-Bellapais in Cyprus, *Archaeologia,* LXXXVIII, 1940 ; Evans, Sir A. The Palace of Minos, *vol.* II, *London* 1935, pp. 770-785.

23. Girshman, S. Iran, *London* 1955 ; Schaeffer, F. A. Stratigraphie etc.

24. Garstrang, The Hittites, *London* 1920 ; Conteneau, G. La Civilisation des Hittites etc. 1948.

25. See for example : Weil, R. La Phénicie et l'Asie Occidentale etc., *Paris* 1939. Phéniciens, Egéens et Hellènes, *Syria* II, 1921, pp. 120-130 ; Jouguet, P. et alia, Les Premières Civilisations, *Paris* 1950, and Burkitt, The Bronze Age ; Childe, V. G. The Bronze Age, *Cambridge,* 1933.

26. Cf. Gordon Childe, What Happened in History, *London* 1941 ; Albright, W. F. The Archaeology of Palestine, *London* 1949 ; Gurney, O. R. The Hittites, *London* 1952 ; Leonard Woolley, A Forgotten Kingdom, *London* 1953, and Seton Lloyd, Early Anatolia, *London* 1956.

27. Cf. Weil, R. *op. cit.;* Dussaud, R. 1914 *op. cit.,* and Woolley, L. La Phénicie, *Syria* II, 1921, pp. 171-194.

28. Hall, R. H. The Ancient History of the Near East, *London* 1913, pp. 399-410.

29. Historians Hist. of the World, pp. 331-333.

30. Dussaud, R. 1914 *op. cit.;* Weil, R. 1921 *op. cit.,* and Jouguet, P. et alia 1950 *op. cit.*

31. Vide for example, Renan, Mission en Phénicie, *Paris* p. 278, 888 ; Autran, C. Les Phéniciens, *Paris* 1920, and Art. Phoenicia, *Ency. Brit. London* 1902, p. 3730 ff.

32. Herodotus, t. I and VII, 89, and vide Wilson, A. T. The Persian Gulf, 1928 pp. 25 ff.

33. Strabo, I. 2-35 and XVI, 7-27.

34. Pliny, Hist. Nat. IV, 36.

35. Wilson, T. A. The Persian Gulf, *London* 1928.

36. Cf. Dussaud, R. *Syria* VII, 1926 pp. 271-277.

37. Wooley, L. and Laurence, I. E. The Wilderness of Zin, *Ann. Pal. Ex. Fund, London* 1915, pp. 97 et seq.

38. Conteneau, 1928, pp. 352-353, and Maspero, *Hist.An. du Peuples de l'Orient,* 1912, p. 196.

39. Wooley, L. La Phénicie, *Syria* II, 1921, pp. 171-194.

40. Weil, Les Ports Antehelléniques de la côte d'Alexandrie etc. *Bull. de l'Inst. Franç. d'arch. Orien.* XVI, 1919.

41. Vide, Burn, A. R. *op. cit.;* Macalister, Univ. Hist. *ch.* 23 *op. cit.;* Myres, J. L. Etruscans and Carthaginians, *loc. cit. chap.* 38 ; Weil, R. Phoenicia and Western Asia, 1940 pp. 130 ff. Peake and Fleure, 1933, *op. cit.*

42. Justin, XVIII 1, 3.

43. Vide, Glotz, The Aegean Civilisation pp. 53-55.
The old eneo and neolithic civilisation common to the Eastern Mediterranean was first called Asianic by Stephani Byzantii, *Ethnicorum quae sur presunt Berl.* I. p. 131, and E. Ferrer, Stratifications etc. J. A. 1930, pp. 227-252 ; Autran, Les Phéniciens, *op. cit.* Then became of common use by other writers vis, *Ancient Camb. Hist.*, and Conteneau, G. Civilisations anciennes du Proche Orient, *Paris* 1949 ; Civilis. Phénicienne, *Paris* 1949, etc.

REMARKS ON THE GEOMORPHOLOGY OF THE DELTAIC COASTAL PLAIN BETWEEN ROSETTA AND PORT SAID

BY

RUSHDI SAID

INTRODUCTION

The stretch of the Mediterranean coast between Rosetta and Port Said extends for some 225 kms. It forms one geomorphological unit that is shaped largely by terrestrial depositional agencies and wave action. Throughout this stretch a good part of the Nile sediments that pours into the sea through the Rosetta and Damietta branches during the flood season of the Nile is distributed along this stretch of coast and gives this coastal line its present shape. These Nile sediments travel eastwards because of the marine longshore currents which form the horizontal component of the wawes initiated by the prevailing north-westerly winds of northern Egypt. Part of these sediments travel westwards from Rosetta to be spotted in little quantities in the sands of the Alexandria city beaches (Shukri and Philip, 1956).

The present study was carried out during the summer of 1957 in order to attempt an evaluation of the forces that shape the present coast line and to elucidate the mechanical conditions that govern the distribution of detrital grains along the coast, and in particular the economically important placer deposits of black sands. It is believed that the accumulation of these sands is governed by sedimentational processes; and prospecting for new deposits of these sands can best be made by evaluating the forces which control the shaping of this stretch of coast.

To the knowledge of the author, no previous work on the geomorphology of this coast was ever attempted. Hume (1925) deals briefly with marine erosion in his elaborate classic: *Geology of Egypt*. In this work

Hume remarks that the coast line to the north of the delta is a region of deposition and that there is only one point on the Sinai coast where erosion may be an important factor in the formation of the coast line. As will be seen from the following discussion marine erosion is taking place at such an alarming rate that it deserves attention and study. The geomorphology of the Mediterranean coast line with regard to accumulation of black sands is discussed briefly by Davidson (In. Shukri, 1950) and Rittmann and Nakhla (1958).

GEOMORPHOLOGY

The Mediterranean coast line between Rosetta and Damietta is an undulating coast line bound by two heads (Rosetta and Damietta heads) and separated into two bays by means of a protruding head at Baltim, a town situated almost half way between the two heads at a place that represents the most northerly point in Egypt. The protruding heads seem to owe their origin to depositional agencies. At present a good part of the sediments that pass through the Rosetta and Damietta branches of the Nile is distributed asymmetrically along the mouths of these branches so that the eastern side of the heads thus formed grow faster than the western side. Baltim head seems to be the remnant of the eastern side of the head formed by the old Sebennytic delta branch which passed through Bughaz el-Burrolos to the Mediterranean Sea. At present, Baltim receives little detritus and is a site of erosion. The deltaic coastal plain along this stretch of coast is made of three major compound off shore bars that separate lakes Burrolos and Manzalah from the sea. These bars have been straightened out by marine erosion with their concave side facing the sea. The bar beaches of this stretch of coast are uniform throughout with a sloping foreshore and a gently inclined back-shore. The berm is rarely covered by the waves and most towns in this stretch are actually built on the berm. The gradient of the foreshore differs from one place to another since it depends on the size of the sand particles of the beach. In the area between Ras el-Barr and Gamasa, as well as in the area from Damietta to Port Said, the beach is made of fine sand with a depositional dip of no more than 2°. The result is that the

beaches there do not attract good swimmers. To the west of Gamasa coarse sands make up the beaches of that stretch up to Rosetta. At el-Ayyash one notes a depositional slope of 8°. These results are in harmony with the observations of other workers on different beaches in the world (Shepard, 1948; Martens, 1939). The reason for this peculiar size distribution of sand grains along the Mediterranean coast may be sought in the regimen of the distributaries of the delta branches. The Rosetta branch takes in at its inlet near Cairo the greater part of the water and the sediment that it carries thereby making it possible for the coarse sands to be transported and deposited along the Mediterranean coast around and to the east of Rosetta. The Damietta branch, on the other hand, is silting up and its relatively sluggish stream of water takes in a smaller quantity of water and the finer part of the suspended sediment which finds its way around and to the east of Damietta.

The deltaic coastal plain between Rosetta and Port Said is the result of the alluvial advance of the coast. At present there are a few spots in this stretch of coastal plain where this advance still continues. Along most of the coast, however, there is a rapid retreat due to the fact that erosion, dominant during the months of the year when sediments are deficient, exceeds the rate of sediment accumulation.

AREAS OF COASTAL ADVANCE

These are restricted in occurrence and lie to the east of the delta distributaries. I have noted two major areas where deposition is proceeding today. These are : the area between Abu Khashaba and 2 kms to the east of Bughaz Rashid, an area of some 10 kms in length; and the area between el-Karraka coast guard station and el-Halk. These are the most consistent and major areas where deposition takes place. In addition there are some areas where advance seems to be ephemeral. These are situated between el-Nafd and el-Diba to the east of Damietta and between Kom Hammamat and el-Qara' to the east of Baltim [1]. In the area between

[1] To these areas there should be added the area to the west of Port Said where the artificial breakwater at the entrance of the Suez Canal acted as a head for silt deposition and made the beaches of Port Said advance almost one km. in 100 years.

Karraka and el-Halk to the east of Damietta conspicuous advance of the coast takes place. This advance is due to the fact that spits were built in front of the shore; these spits were separated from the shore by swales which fill up and form part of the solid land. At a point some 4 kms to the west of el-Halk, I observed the results of this process, the telephone line which was originally on the coast is now almost 1 km inland. In this particular area a set of observations shows the process of coastal advance in its dynamic form (figure 1). The building of the coast takes place by accretion in longitudinal portions, each of which is being formed by an offshore submarine spit or bar. The longshore current is responsible for the distribution of the material along the foreshore area. An example of the effect of this lateral drift can be observed in the Ras el-Barr area. Previous to the building of the pier (el-Lisan) the western bank used to be eroded away, its material drifting laterally to build the eastern bank. After the pier was built to protect the beaches of Ras el-Barr the eastern bank started to recede. Johnson (1919) held that the material of the bars is derived from the offshore bottom. The writer's observation corroborates that of Johnson. The material of the sea bottom is re-distributed in the form of bars by the erosion of the sea floor in front of the bars. This explains the shape of the bar which is assymetrical, the steep slope being towards the sea and the gentle slope towards the hind lagoon. This also explains the profile of the sea floor which is over-deepened in front of the bar.

The sediments of the bar are well sorted and if black sand placers are found, they are always spread on the seaward side of the bars only. The lagoon is an elongate quiet body of water which when completely separated from the sea by the bar receives its water during storms or water piling. Here the water is stagnant, the bottom is unaerated and is filled with organic matter, vegetable remains and a semi-coagulated suspended layer of clay drifting on the bottom. The silting of the lagoon takes place by the inward (lagoonward) growth of the bars either in the form of foreset beds that are added to the bar or by the formation of transverse secondary bars that grow in the lagoon separating it into smaller numerous lagoons. Finally the settling of the clay particles, the accumulation of the vegetable matter and other organic remains as well as the filling of the lagoon

by sand carried by wind reduces the lagoon which finally becomes a marsh with a peculiar type of vegetation. At the end of the cycle both the bar and the marsh become part of the solid land and the process of submarine bar formation starts again to produce coastal advance.

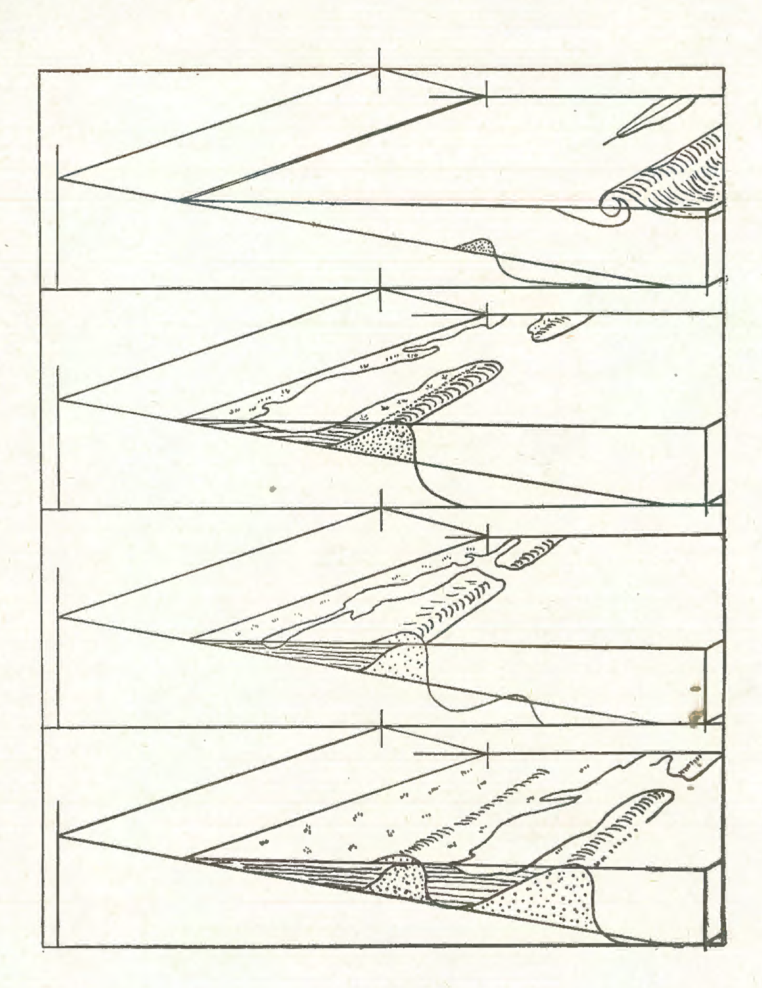


Fig. 1

Fig. 1 : Conventionalized block diagrams showing from top to bottom stages of development of an advancing shoreline : the building of a submarine bar; the making of a swale behind the bar; the silting of the swale and the building of another bar; the levelling of the swale and the making of a second swale behind the new bar.

A columnar section in an old lagoon, recognizable by its peculiar marsh vegetation, showed from the top a layer of wind-blown coarse sand some 20 cms thick overlying a bed of plastic clay of 30 cms in thickness and grading below into a layer of vegetable compact matter of 30 cms in thickness. This whole succession overlies a layer of clean beach sand. Many of the newly filled lagoons which usually occur as minor longitudinal depressions along the coast are covered by a thin layer of brown organic slum. This layer heaves up in the older lagoons forming a hard crust that is mixed with salt grains. This crust breaks under pressure giving way to the layer of soft plastic clay in which one can easily wade.

This process of outbuilding of the coast seems to have been more common in the past and seems to have been the main process responsible for the growth of the delta. Thus the main bars that separate the Mediterranean sea from lakes Burollos and Manzalah are actually compound bars that have grown seawards by the building of secondary bars and the silting of the lagoons trapped behind. This process can be seen taking place today at a few places where deposition is proceeding or in other places where marine erosion has uncovered lagoonal beds similar to those just described. The numerous bars that make the compound offshore bar that separates the lakes from the sea are still to be observed in the numerous islands that stand in these lakes running parallel to the sea coast.

It is essential to understand thoroughly this complicated sedimentary history of the great bars that separate the lakes from the sea in order to locate future drilling sites in search of "fossil" black sand deposits, for it is only in the elevated secondary bars that these sands can be located.

AREAS OF COASTAL RETREAT

Throughout the entire stretch of coast studied, with the exception of a few localities, marine erosion is dominant at the present day. A revision of the 1/25,000 series of maps shows that the promontory at the mouth of the Damietta branch has lost about 700 m of its length during the last twenty-five years (Murray, 1953). Such an observation shows the acute problem which the resort place of Ras el-Barr has to face due to this

fantastic rate of beach erosion. Until the building of the pier at the very tip of the eastern bank of the Damietta branch the city of Ras el-Barr lost land at the rate of more than 100 acres of valuable real estate property every year. Much of the sediment that was eroded away went into the building of the eastern promontory of the Damietta mouth. Since the building of the pier conditions are more or less stabilized in the western bank with the result that the eastern promontory has started also to recede.

The same condition of a fast retreat has been also noted in the western promontory of the Rosetta mouth. The eastern bank of this mouth protrudes deep into the sea and is still to this day growing at a small rate. Said and Kamel (1957) discuss the currents of Abu Qir bay in their study of the possible factors that account for the distribution of foraminifera along the coast of this bay. They note that the western Rosetta promontory is the area where the maximum effect of longshore currents is felt since the waves hit its shores obliquely giving rise to a strong component of motion.

Acute erosional and coastal retreat is also evident in Burg el-Burollos where this retreat has caused the local villagers to remove their village from the sea front to the south three times in the past seventy years. The Turkish fort which was built inland from the sea is now under the sea almost half a kilometer from the coast. In late years an effort has been made to control and stabilize the shore by laying concrete blocks all along the beaches of the village. This armour completely failed to protect the village. Every winter wave erosion takes away the sand underlying the blocks with the result that new blocks have to be put on top of the now-buried blocks. Just to the east of this protected coast wave erosion has caused the sea to advance to a point close to Lake Burollos, thus threatening to make the village of Burg el-Burollos an isolated island.

The problem of shore stabilization of Burg el-Burollos is of fundamental importance since the breaking of the offshores bar upon which this village is built means the advancement of the sea over the lake and the inundation of already reclaimed or potential agricultural land. Furthermore, the fisheries of Egypt will suffer a great loss since the fish in the lake is adjusted to the hydrographic conditions of the lake. The silting up and

the reduction in the width and length of the Bughaz have detrimental effects on both the fish and the navigational possibilities of the lake.

Marine erosion causes the disappearance of the secondary bar thus pushing the shore-line back to the marsh with the result that the superficial clay layer of the lagoon is eroded into discoidal clay pellets.

SHORE CONTROL PROBLEMS

Any future work in the stabilization and rehabilitation of any beach area of this stretch of coast under discussion must take into consideration that this entire stretch is one physiographic unit. The material energy balance within this physiographic unit is known at present only in qualitative terms. Factors involved in the material balance are the rates of material supplied by the Nile. These can be expressed quantitatively. Ball (1939) gives an average of 57.6 million tons (average of the years 1929 to 1931) for the total suspended matter passing by Cairo. This represents roughly 52 % of that recorded as passing by Wadi Halfa. The figure is much lower for the amount discharged in the Mediterranean sea through the two delta branches; the amount passing through the Rosetta branch is almost twice as large as that passing through the Damietta branch.

The distribution and loss of this sediment are problems that need further research. The rate of littoral drift can best be evaluated by the amount of material trapped by shore structures either natural or man-made. The natural structures are not yet well surveyed. Again part of the sediment is lost to the adjacent sea bottom (see the bathymetric contours off the delta and the remark made on the nature of its sediments on the Admiralty charts) and to the adjacent land forming the dunes best known between Rosetta and Burg el-Burollos.

The loss to the sea is probably most important at least in the area to the east where progressive oscilatory surface waves resulting from atmospheric disturbances can in one season remove the bulk of the material supplied during the flood and break through to the beaches. Indeed had it not been for the volume of sediment that passes mainly through the delta branches the problem of coastal erosion would have

been drastic. If and when the Aswan high dam is constructed most of the sediment now discharged in the Mediterranean will be held by the dam and thus prevented from reaching the sea and the problem of shore control will become urgent.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

Geomorphological observations along the Mediterranean coast between Rosetta and Port Said have shown that :

1. Coastal advance now observed in a few places along this stretch sheds light on the process by which the delta was built. The delta seems to have grown in the form of successive bars and filled inland lagoons. This is particularly obvious in the coastal areas where the deltaic coastal plain is made of repeated strips of slightly elevated bars with coarser sands and depressed longitudinal strips filled with mud and vegetation. The offshore bars that separate Lakes Burollos and Manzalah from the sea are, therefore, compound bars of complex sedimentary history.

2. The stretch of coast under discussion forms one physiographic unit in which the material energy balance is such that the silt brought down by the Nile during the flood season is distributed along the coast and then lost during the winter season to the sea, to the coastal dune areas and by littoral drift to the eastern reaches of the coast. It seems that at present the balance is towards coastal retreat throughout almost all the beach stretch. The area that needs urgent attention is that of Burg el-Burollos since it probably represents the remains of a fast retreating eastern promontory of the ancient Sebennytic branch of the Nile. The stabilization and rehabilitation of the beaches of this town are essential for the maintenance of the agricultural lands of the northern reaches of the delta.

3. There will be a much faster rate of beach erosion when the high dam project materializes since it will reduce the material supply carried by the delta distributaries to the sea. The problems of the effect of the dam on sea erosion and on beach stabilization form a major field of study for the engineers who are planning the dam. Quantitative studies on the material energy balance of this coast are recommended.

4. The reason for the finer size of the grains of the beaches of Damietta and the areas to the east of this town is to be found in the regimen of the river.

5. The morphological outline of the coast is probably the result of material energy balance. Land prolongations in the sea represent the eastern promontories of the mouths of the delta distributaries.

6. Black sand deposits are always concentrated at or near the mouths of the delta distributaries, and particularly in their eastern promontories. The greatest concentration of these sands is to be found in the bars; this is due to deposition and further elutriation by the waves. Wind may play a role in the concentration of the black sands but this role seems to be secondary (see, however, Rittmann and Nakhla [1958]). Since the time that Davidson (1950) wrote his note black sand deposits have been discovered in beaches with various directions. Future research aiming at the discovery of new black asnd placers must be directed towards areas that are connected with the delta distributaries. It is very unlikely that any of these placers still exists since the land prolongations that were built by these distributaries have been totally removed as a result of erosion. Drilling for buried «fossil» black sand placers should be carried out on top of the bars and not on the lagoons. The location of these sites, therefore, seems to be primarily a geomorphological problem.

REFERENCES

Ball, J. (1939). Contributions to the geography of Egypt: *Surv. Dept.*, Cairo.

Johnson, D. W. (1919). Shore processes and shoreline development: New-York.

Martens, J. H. C. (1955). Beaches : In. Recent marine sediments; Parker D. Trask ed. : *Amer. Assoc. Petr. Geol.*, pp. 207-218.

Murray, G. W. (1953). The land of Sinai : *Geogr. Journ.*, Vol. 119, pp. 140-154.

Rittman, A. and Nakhla, F. M. (1958). Contributions to the study of Egyptian black sands : *Egypt. Journ. Chem.*, Vol. 1, pp. 127-135.

Shepard, F. P. (1948). Submarine geology : New-York.

Shukri, N. M. (1950). The mineralogy of some Nile sediments : *Quart. Journ. Geol. Soc.*, London, Vol. 105, pp. 511-534.

—— and Philip, G. (1956). The geology of the Mediterranean coast between Rosetta and Bardia; part I, recent sediments : *Bull. Inst. Egypte,* Vol. 37, fasc. 2, pp. 377-393.

INSTABILITY OF THE MESOPOTAMIAN PLAINS

BY

RAOUL C. MITCHELL

(with 1 map)

INTRODUCTION

The Mesopotamian Plains lie almost exclusively in Iraq, and as usually interpreted, refer to the alluvial region of aggradation by the Twin Rivers, Tigris and Euphrates. This tectonic basin of sedimentation, the « cradle of civilisation», has long been of prime interest to archaeologists, who have dug and delved in the loose sediments and unearthed the history of past ages.

These scholars proposed that these plains had slowly advanced at the expense of the Persian Gulf, the Twin Rivers building up the delta and pushing back the Gulf and thus burying earlier evidences of civilisation. In the year 1900, these views were stamped with the geological approval of de Morgan, and since then archaeologists have implicitly and explicitly advocated this concept, which has permeated far outside the profession.

This hypothesis, based upon a rather native faith in the simplicity of Nature, was attacked by Lees and Falcon (1952), and since this time, the arguments have raged on. In these debates, what is still manifestly clear is that the non-geologists continue to avoid any discussion of geological problems—e. g. Smith (1954), Ionides (1954) and it becomes painfully evident that they are far from adequately equipped to engage in geological battle.

With a view to probing the matter further, we shall discuss geological events and processes within these delta plains and the Gulf, particularly as this applies to Quaternary times.

SEDIMENTATION

The area of the subaerial delta plains covers some 115,000 km^2; with elevations reaching to about 65 m. at the northern side, 100 m. at the eastern side and 55 m. at the western side. (Mitchell, 1957 *a*) At Hit. (elevation 54 m.) on the Euphrates, and Samara (elevation 65 m.) on the Tigris, there is a pronounced break in slope in the longitudinal profiles of the two rivers. Upstream from Hit, slopes exceed 30 cm/km, whereas downstream from here they are less than 8.5 cm/km; upstream from Samara, slopes exceed 50 cm/km, and downstream are less than 4.5 cm/km. (Vaumas, 1955). The locus of these significant changes in the river profiles marks approximately the northern limits of the delta plains.

The mean rate of water discharge of the Tigris at Samara and the Euphrates at Hit is 1254 m^3/sec. and 838 m^3/sec. respectively (Vaumas, 1958). According to Ionides (1937) the Euphrates at Ramadi, (63 km downstream from Hit) has a silt content of 553 dry gms/m^3; the Tigris at Baghdad (160 km downstream from Samara) has a silt content of 787 dry gms/m^3. Thus the two rivers are contributing a total of 22,868,519 m^3, say 23 million m^3, annually. Adopting a density of 2 for compacted silt, this totals 45,737,037 or say 46 million metric tons annually. Due to the method and locus within the rivers by which the silt content figures were derived by Ionides, Lees and Falcon (*op. cit.*) state they are to be considered as *minimum values only*.

The contributions to the delta plains of wind-blown material can only be roughly estimated. For the Persian Gulf, Emery (1956) collected on board ship 0.076 gm. dust in 3 days from 0.557 m^2. From other information supplied by him, we can estimate 14 gm/year/m^2.

As is well-known, dust—and sand—storms are prevalent within the general area, especially so in Spring. During a severe and prolonged storm in March, 1957, when the airport at Baghdad was closed for 40 hours due to reduction of visibility of less than 40 m., the writer collected in Baghdad 1.88 gm wind-borne material in 24 hours from 0.371 m^3. No data are available as to the frequency of dust—and sand—storms affecting the delta plains and Gulf, but probably some 7 days annually

is a fair estimate, with perhaps an average figure of 0.50 gm/day/m^2 or 3.5 gm/m^2 accumulating annually during storm periods. Thus 17.5 gm/year/m^2 would equal about 2 million metric tons falling annually over the plains, and if we take a mean density of 1.5 for the wind-blown material, the volume would total 1,333,000 m^3. The counter-balancing affect of removal of material by the wind is unknown, but an arbitrary figure of 0.25 might be used, which would mean a net accumulation of some 1.5 million metric tons or 1 million m^3. From fluviatile and aeolian sources, therefore, we may estimate an annual increment in the delta plains of 47.5 million metric tons or 24 million m^3. This volume, if spread evenly over the 115,000 km^2 of the delta plains (which in reality, of course, it is not) would add a thickness to the plains of about 0.21 mm./year or 2.1 cms/century.

However, as we know from recorded history, Mesopotamia has been almost annually plagued by floods, the last serious one in 1954, and the geological importance of these cannot be ignored. As mentioned by the writer (Mitchell, 1955), during the 1954 floods, a lake 70 km^2 and up to 24 m deep formed east of the bund outside Baghdad, which took seven months to drain away and left a mud deposit 30 cms. thick! As Lees and Falcon (*op. cit.*) remark : « Geologically, therefore, one can visualize a whole sequence of 'floods', not necessarily catastrophic in pace, but certainly catastrophic in eventual result».

Noting that the figure 2.1 cms/century added thickness to the plains is to be interpreted as a *minimum* for normal alluviation only, and reckoning with annual periodicity of floods, it is more likely that the rate of build-up of the delta plains is of the order of 20 cms/century.

Data are lacking as to the thickness of these delta plain sediments. Using the dubious method of projecting dips on either side of the plains of the Bakhtiari formation (Pliocene) which underlies the alluvium in the approximate latitude of Baghdad, we would arrive at a figure of some 800 m. thickness. As the region is nearing the northern extremities of the delta plains, we would assume an increase southward of delta sediments. If we take the figure of 800 m., and also 20 cms/century as rate of sedimentation, then from terrestrial sources this thickness could have accumulated in a period of 400,000 years.

EUSTATIC MOVEMENTS

By this term we would refer to changes in sea level, due to water displacement caused by marine sedimentation, variations in the growth and decay of ice sheets, etc. The changes in sea level occur simultaneously throughout the world, and estimates of such are premised on the supposition that the lithosphere remains stationary. The rôle of isostatic adjustment is always involved in some manner during the process.

Gutenberg (1941) refers to a world-wide rise in sea level between 1860 and 1940 of 12 cms/century, and Cailleux (1952) quotes 13 cms/century between 1885 and 1950. During the maximum glaciation of the Pleistocene, Cailleux (1954) found, after a critical assessment of estimates by others, that sea level was from 90 to 150 m. lower than at present[1]. He further remarks that after due isostatic compensation, the complete disappearance of remaining ice sheets would raise sea level from 38 to 62 m. During the Quaternary he estimated that marine oscillations have varied from 120 to 220 m, and these oscillations have been repeated perhaps 4 to 10 times during the last million odd years. The abnormal character of present climatic conditions have been stressed by several (e. g. Umbgrove, 1947), and it appears that figures of 12-13 cms/century for the past few decades is considerably more rapid than in past ages. Blanchard (1942) maintains that some 19,750 years ago (Late Paleolithic era) there ended the first glaciation of the Present, which endured for some 20,000 years during the later Aurignacian, Solutrean and Magdalenian stages. More recently, Emiliani (1956), on the basis of radiocarbon datings, states that the last rise in temperature began some 16,500 years ago. Using this latter figure and applying this to data provided by Blanchard, the average net rise in sea level for Western Europe would be about 7 cms/century.

The two localities nearest our area of interest where tidal-gauge readings over a protracted period have been made, are Aden and Karachi. For

(1) Personal correspondence with Cailleux reveals an error, and the figures 90 to 150 m. should read 80 to 150 m.

these, Gutenberg (*op. cit.*) quotes a sea level rise of 3 cms/century for Aden (period 1880-1920) and 7 cms/century for Karachi (period 1868-1920). For oceanographic reasons, Karachi is of more interest to us than Aden, and it is seen that the value for here and Western Europe regarding rate of change of sea level are the same, though the periods involved differ.

Contrary to the widely held tenet of the archaeologists that successive civilisations have been buried by aggradation of the delta plains, the plains pushing back the Gulf, is the geological argument presented for example by Lawson (1942) and Holmes (1945). The present maximum depths in the Persian Gulf of 100 m. occur near the Strait of Hormuz, with an average depth of 31 m. (Emery, 1956). Using figures, isostatically corrected, of 122 m. and 91 m. for rise in sea level since maximum glaciations, Lawson and Holmes respectively thus visualize a time when the Gulf was a fertile plain, covered with alluvium deposited by the Twin Rivers. As the last of the ice sheets melted, say some 16,500 years ago, the seas gradually rose and invaded the Gulf, driving the dispossessed peoples northward into the higher parts of the Gulf first and then into Mesopotamia. (Using an average corrected figure of 7 cms/century rise in sea level would mean a value of 115 m. increase during the last 16,500 years, which agrees well enough with other data given.)

Of course, in the absence of excavations and investigations in the floor of the Persian Gulf, the archaeologists might pertinently enquire how Lawson and Holmes can prove this *exodus* of peoples, even supposing the former were prepared to admit this geological phenomenon. This merely emphasizes what Kuenen (1955) refers to as « ... a curious lack of contact» between archaeologists and Quaternary geologists. The question of eustatism cannot be treated as in a vacuum, divorced from other phenomena. Even when, as is invariably the case, due account is taken of isostatic recoil in determining the net amounts of change of sea level, this still leaves unaccounted for tectonic movements. That tectonic disturbances have taken place within Recent times, both on a regional and local scale, have been adequately proven. (See, for example, Stille [1955] and the symposium 'Lebendige Tektonik', Geol. Rundsch., B. 43, H. 1, 1955.)

ISOSTATIC READJUSTMENTS

That keen student of the geological significance of isostasy, especially as this refers to deltas, the late Prof. A.-C. Lawson, aptly remarked (1938) : « Geology has to do with many cycles, but the greatest of these is the erosional flow of rock mass from the continents to the sea and the isostatic return flow of equivalent mass from beneath the sea to the land». Disturbances of isostatic balance result from mass movements. On the surface of the earth, the waxing and waning of ice sheets, erosion, delta formation, oceanic accumulations of deposits, ebb and flow of epicontinental seas, outpourings of plateau-type lavas all involve a shift of mass. To compensate for the unbalance so created, internal shifts of mass are necessary, more difficult to ascertain because the processes and results can only be inferred and not directly observed.

The zones of greater mobility of the earth constitute the geosynclines or orogenic belts. The orogeny in our area of interest is represented by the Taurus and Zagros ranges which developed out of a geosyncline (orthogeosyncline, to be more exact) squeezed between the Arabian foreland and the relatively resistant median masses of Central Turkey and Iran. The initiation of geosynclinal subsidence—largely determined by taphrogenesis at basement level according to Henson (1951)—began in the early Mesozoic (Mitchell, in press), with the elevation of the mountains being most active in the late Pliocene but continuing into Recent times. The rising mountains, with consequent degradation, the pushing and thrusting of these mountains outwards towards the foreland with consequent further depression of the trough, eustatic rise and fall of sea level, naturally represents surface shifts of mass that necessitates compensation. The efforts towards this goal are the isostatic readjustments being made by the Persian Gulf and Mesopotamian Plains.

The Mesopotamian-Persian Gulf depression was forming prior to the onset of Pleistocene glaciations, when the ancestral Twin Rivers were bringing down their loads from the rising Taurus-Zagros ranges. Now delta formation requires the presence of a « standing» body of water,

lake, sea or ocean. The ancestral rivers presumably deposited their loads about the proximity of the present Gulf of Oman, where today depths of 3000 + m are found. Thus mass shifts of material and hence isostatic readjustments were operating before, during and after glacial eustatism. Understandably enough, isostatic recoil is not an instantaneous event, and there must necessarily be a time-lag in achieving balance. If, according to Cailleux (1954), during the last million odd years there were four to ten marine oscillations, then isostasy must have been hard at work adjusting balance to the varying load conditions.

The modern hydrographic basins of the Tigris-Euphrates-Karun rivers from which erosion is abstracting material measures some 850,000 km^2. Dole and Stabler (1909), referring to the Mississippi delta—the best studied of all deltas—claimed that of the material removed from the drainage basins, 25 % went to the ocean in solution, 25 % went beyond the submarine delta limits in solid form to the oceans, and 50 % went to form the main delta. Lawson accepted this proportionate disposition of land waste to hold for all great river basins, though he admitted (1942) there was very little observational basis for the estimate. Using these figures, if 50 % of eroded material goes to form the deltas, subaerial and submarine, then some 46 million m^3 are being eroded annually, or a mean rate of abstraction of 0.054 mm/year. (This figure agrees well enough with a figure of 0.056 mm/year for the Mississippi drainage basin determined by Humphreys and Abbot (1861) and used by Lawson in his calculations.

If we take 2.4 as the mean density of sediments deposited on land, and 3.3 the density of rock-flow material at depth, then the surface of the land will be lowered 0.9 m for each metre of material added, meaning a net increase in surface rise of 0.1 m. Another way of stating this is to say that 3.3 km of sediments could be deposited in a depression or valley 1 km deep before the latter was filled up. This means that the delta surface must be limited to near sea level, but this in turn would mean that the delta area could not depress its floor by any significant amount. But if we assume that a considerable water depth was displaced by the delta, then it would be possible to depress the floor much further. Hence for isostatic readjustment within deltaic areas, we not only require water in

the first place to allow of delta formation but also an adequate depth of water. (Thus small lacustrine deltas or larger deltas within shallow seas, e. g. the Volga delta in the Caspian Sea, could not be expected to initiate any appreciable isostatic readjustment).

Adopting methods of calculations used by Lawson (1938, 1942, 1948) but applying these to our area of study and substituting appropriate terms, the isostatic readjustment in the Mesopotamian Plains-Persian Gulf is of the order of 550 m. By way of comparison, we would note that Lawson arrives at a figure of about 610 m isostatic compensation for an idealized delta region, or then the 500 m odd for the post-glacial isostatic recoil made in the past for the Scandinavian Shield. (GUTENBERG, *op. cit.*).

As generalisations, we can say that overloaded regions show positive gravity anomalies and unusually light areas, negative anomalies; further, that areas of positive anomalies normally represent the more stable parts of the earth whereas regions of negative anomalies (and especially if concentrated within narrow zones) represent areas of disturbarce and instability. The isostatic isocorrection maps of de Bruyn (1952), for the Near-Middle East, show low positive values for the Mesopotamian Plains-Persian Gulf, and by interpolation, increasing towards the centre of the Arabian Shield. Interpolation of the Bouguer anomalies of Bourgouin (1945) show low negative values towards the Plains. The writer (1958 *c*) has shown that there is a tendency towards over-compensation in this trough region, whereas on the other or western side of the Arabian Shield, the tendency is towards lack of compensation. For isostatic equilibrium to be achieved, the eastern side of the block, i. e. towards the trough, must be upraised against the opposition of the subsiding tectonic trough.

RECENT TECTONIC MOVEMENTS

In discussing eustatic movements, we stated that calculations of such are based on the supposition that the lithosphere remains stationary and rigid during the process. In actuality this is not so, for isostasy demands some movement of the crust, and further, tectonic disturbances have no reason to be held in abeyance whilst eustatism is in progress.

Recent uprises of the land can be detected not only in the bordering ranges but also in the delta plains. In the former, wave-cut terraces occur at elevations of « several hundred feet» according to Emery (*op. cit.*); river terraces and isolated plateau in the Zagros Mts. suggesting vertical uplifts of the order of 600-800 m. are noted by Lees and Falcon; in the Greater Zab, Little Zab, Rowanduz and Sirwan valleys, debouching on to the plains, the writer has observed river terraces varying from 5 to 110 m above present river levels; Harrison (1941) refers to river terraces at elevations up to 76 m above present sea level along the Makran coast, also slightly folded Recent oyster beds as high as 1830 m above the present level of the Gulf of Oman.

Within the delta plains, Lees and Falcon mention an anticlinal rise of 1 m per century and a regional movement of + 0.305 m per century in the same general area between Shushtar and Ahwaz. On the other hand, they suggest, on the basis of drowned topography, negative land movements near the Gulf of about 20 m. The writer (1957 *b*) has concluded that a series of E.-W. warps (or fault movements?) are interfering with the generally southward-directed flow of the drainage within the plains, and it may be concluded that such upwarping has attained values of about 25 m during Recent times.

Knetsch (1955) likewise mentions surface shortenings of Recent age in the S.-E. borders of the delta plains.

Lees and Falcon mention Recent fossil evidence which points to a subsidence in the southern part of the plains of up to 30 m. They also quote Dr. W. A. Macfadyen as having located at Amara Recent marine foraminifera occurring from 2.1 m above present sea level to 8.5 m below present level. In the Basra area, Hudson, Eames and Wilkins (1957) studied Recent marine faunas obtained from depths of 4.0 to 10.5 m below present sea level. The writer (1958 *a*) discovered near Najaf a Recent marine fauna at elevations from 40.7 to 41.3 m above present sea level. There is thus a vertical range of some 52 m between these northern Najaf and southern Basra Recent marine faunal localities. We would not go as far as to say that Recent movements within the delta plains have been of the order of 50 m odd, and doubtless a regional change in sea level was at least partially responsible for these Recent

marine faunal occurrences. By the same token, we would hesitate to postulate a tectonic rise of some 1830 m above present sea level as being solely responsible for the Recent oyster beds. But that Recent tectonic movements are operative, not only in the bordering ranges but also in the delta plains, and that marine incursions have extended as far as Najaf, suggestive of a 'live' and oscillating condition of the lithosphere, seems beyond further questioning. (Some months ago, the writer collected a sample of well-rounded sands containing oxidized glauconite from near Badra. If indeed it be true that glauconite never occurs in terrestrial sediments, then might we even suggest marine invasion in Quaternary times, extending almost 2/3rds up the present delta plains?

SEISMIC MOVEMENTS

Seismic activity within the plains is of minor importance compared to the prevalence and intensity of earthquake phenomena in the bordering orogenic belts or the fracture zones bordering the western edge of the Arabian Shield (Mitchell, 1958 *b*). But that earthquakes in the bordering mountains may affect conditions in the plains was made evident during a visit the writer made in December 1957, to the Kermanshah region of Iran which had just experienced some violent shocks. Near Garvareh, on the Ab-i-Zimkan, which flows N. N. W. into the Sirwan, which in turn flows S. E. and eventually empties its waters into the Tigris below Baghdad, the earthquake shocks had caused a fault to develope on the mountain-side, and a mass of rock, perhaps totalling some 500,000 m^3, was in process of descending to the river by gravitational creep. The swift mountain torrent was extremely active in transporting rapidly away the snout of this moving rock mass. The sediment-loaded river, flowing at a rate of about 50 km/hour, must indeed have been carrying a vast quantity of material to be deposited in the plains lower down. Multiplying innumerable earthquakes in these mountains over a period of a million odd years must surely mean that seismism has been an added agent in mass shifts.

Actual estimates of movements due solely to seismic origins within the plains are not known to the writer. However, a personal experience

in this context might be mentioned. At Tursaq, on the eastern limit of the delta plains, the writer was shown, outside the village, an old, dilapidated, disused building. In diagonal fashion through the building, one half was wrecked, the other half, seemingly in order. In line with this diagonal trend, the hard, earthen floor was sharply upraised some 16 cm on the N.-E. side compared to the S.-W. side of the building which still stood intact. The local inhabitants said an earthquake «about 40 years ago» had caused the damage, and one old man remembered well the earthquake, though he could not say exactly when it had occurred.

The frequency of quakes in the bordering zones so near at hand must, over the centuries, have had some repercussions within the plains, though the quantitative and qualitative nature of such are unknown.

CONCLUSION

A rate of sedimentation of 20 cms/century, a rate of erosion of 0.54 cms/century, a eustatic rise of sea level of 7 cms/century, an upward isostatic movement of about 0.35 mm/century, tectonic positive movements within the plains of 0.305 to 100 cms/century and negative movements of the order of 60 cms/century, seismic movements within the plains of perhaps 20 cms/century—such can be *estimated* from known data as occurring within the tectonic basin comprising the Mesopotamian Plains and Persian Gulf. No individual estimate aims at precision, nor can it be treated singly. The interaction of sedimentation, erosion, eustatism, isostatic recoil, tectonic disturbance, seismic dislocation are all so intricately interwoven in time and space that precise analysis of movements defy understanding.

To argue that the Mesopotamian Plains were formed solely by the simple process of delta formation pushing back the waters of the Gulf is as unrealistic as to maintain that a person's health is uniquely governed by the climatic environment. The climate does affect one's health; delta formation is a factor to be reckoned with : but to isolate one or the other and claim that it alone is responsible is to indulge in mental gymnastics utterly divorced from reason.

During the last million years or so, when this region was slowly evolving geologically, the development of Man was a no less striking event in the world's history. The archaeologist must dig and scrape and pour over tablets to enable him to piece together the development of Man in the earliest days of history. The historical picture is not yet complete. So too must the geologist painstakingly grope for his facts, construct his hypotheses, formulate his views. The geologist, and perhaps the archaeologist too, might often feel like saying, with Mark Twain : « Very few things happen at the right time, and the rest do not happen at all». The dictum of that genius, Eduard Suess, is indeed germane to the problem : « Auf eine wie sonderbare Weise doch oft die Natur unseren Voraussetzungen widerspricht ! »

BIBLIOGRAPHY

Blanchard, J. (1942). L'Hypothèse du Déplacement des Pôles et la Chronologie du Quaternaire. *Imp. Monnoyer,* Le Mans. 168 p.

Bourgouin, A. (1945). Sur les anomalies de la pesanteur en Syrie et au Liban. *Notes et Mém.,* t. 4. Dél. gén. de France au Lavant, Sect. géol., Beyrouth. pp. 59-90.

Bruyn, J. W. de (1952). Isostatic Isocorrection Line Maps. (13 maps and explanatory note.) *Presented for publication to European Assoc. Explor. Geophy., the Haugue.*

Cailleux, A. (1952). Récentes variations du niveau des Mers et des Terres. *Bull. Soc. Géol. France,* t. 2, pp. 135-144.

—— (1954). Ampleur des Régressions glaciocustatiques. *Bull. Soc. Géol. France,* t. 4, pp. 243-254.

Dole, R. B. and Stabler, H. (1909). Denudation. *US Géol. Surv.,* Water Surv. Paper No. 234. pp. 78-93.

Emery, K. O. (1956). Sediments and Water of Persian Gulf. *Bull. Amer. Assoc. Petr. Géol.,* Vol. 40, No. 10, pp. 2354-2382.

Emiliani, C. (1956). Notes on Absolute Chronology of Human Evolution. *Science,* Vol. 123, No. 3204, pp. 924-926.

Gutenberg, B. (1941). Change in sea level, post-glacial uplift and mobility of the earth's interior. *Bull. Geol. Soc. Amer.,* Vol. 52, pp. 721-772.

Harrison, J. V. (1941). Coastal Makran. *Geogr. Jour.,* Vol. 97, pp. 1-17.

Henson, F. R. S. (1951). Oil Occurrences in relation to Regional Geology of the Middle East. *Tulsa Geol. Soc. Digest,* Vol. 19, pp. 72-80.

Holmes, A. (1945). Principles of Physical Geology. *Ronald Press,* New York. 532 p.

Hudson, R. G. S., Eames, F. E. and Wilkins, G. L. (1957). The Fauna of some Recent marine deposits near Basrah, Iraq. *Geol, Mag.,* Vol. 94, No. 5, pp. 393-401.

Humphreys, A. A. and Abbot, H. L. (1861). Report upon the Physics and Hydraulics of the Mississippi River. *US Army, Corps Engr.,* Prof. Paper 4.

Ionides, M. G. (1937). The Regime of the Rivers Euphrates and Tigris. London. 278 p.

—— (1954). The Geographical History of the Mesopotamian Plains. *Geogr. Jour.,* Vol. 120, Pt. 3, pp. 394-395.

Knetsch, G. (1955). Lebendige Tektonik im Irak. *Geol. Rundsch.,* Bd. 43, H. 1, pp. 227-232.

Kuenen, P. H. (1955). Sea Level and Crustal Warping. In : Crust of the Earth, a Symposium. *Geol. Soc. Amer.,* Spec. Paper 62, pp. 193-203.

Lawson, A. C. (1938). The Isostasy of Large Deltas. *Bull. Geol. Soc. Amer.,* Vol. 49. pp. 401-416.

—— (1942). Mississippi Delta, a Study in Isostasy. *Ibid,* Vol. 53, pp. 1231-1254.

—— (1948). Some further Implications of the Doctrine of Isostasy. *Ibid,* Vol. 59, pp. 197-210.

Lees, G. M. and Falcon, N. L. (1952). The Geographical History of the Mesopotamian Plains. *Geogr. Jour.,* Vol. 118, Pt. 1, pp. 24-39.

Mitchell, R. C. (1955). Présence inusitée de rouleaux de boue en Irak. *Cahiers Géol.,* No. 31, pp. 317-318.

—— (1957*a*). Physiographic Regions of Iraq. *Bull. Soc. Géogr. d'Egypte,* t. 30, pp. 75-96.

—— (1957*b*). Recent Tectonic Movements in the Mesopotamian Plains. *Geogr. Jour.,* Vol. 123, Pt. 4, pp. 569-571.

—— (1958*a*). Recent Marine Deposits near Basrah. *Geol. Mag.,* Vol. 95, No. 1, pp. 84-85.

—— (1958*b*). Why does Iran and not Iraq have Earthquakes? *Iraq Times,* Jan. 1st.

—— (1958*c*). Notes on the Geology of Western Irak and Northern Saudi Arabia. *Geol. Rundsch.,* Bd. 46, H. 2.

—— (*In press*). The Tectonic Foundation and Character of SW Asia.

Morgan, J. de (1900). Délégation en Perse, *Mémoires. Paris,* t. 1.

SMITH, S. (1954). The Geographical History of the Mesopotamian Plains. *Geogr. Jour.*, Vol. 120, Pt. 3, pp. 395-396.

STILLE, H. (1955). Recent Deformations of the Earth's Crust in the Light of those of Earlier Epochs. In : Crust of the Earth, a Symposium. *Geol. Soc. Amer.*, Spec. Paper 62. pp. 171-191.

UMBGROVE, J. H. F. (1947). The Pulse of the Earth. *Martinus Nijhoff, the Hague.* 358 pp.

VAUMAS, E. de (1955). Etudes Irakiennes. *Bull. Soc. Géogr. d'Egypte,* t. 28, pp. 125-194.

—— (1958). Le Contrôle et l'Utilisation des Eaux du Tigre et de l'Euphrate. *Rev. Géogr. alpine,* pp. 235-331.

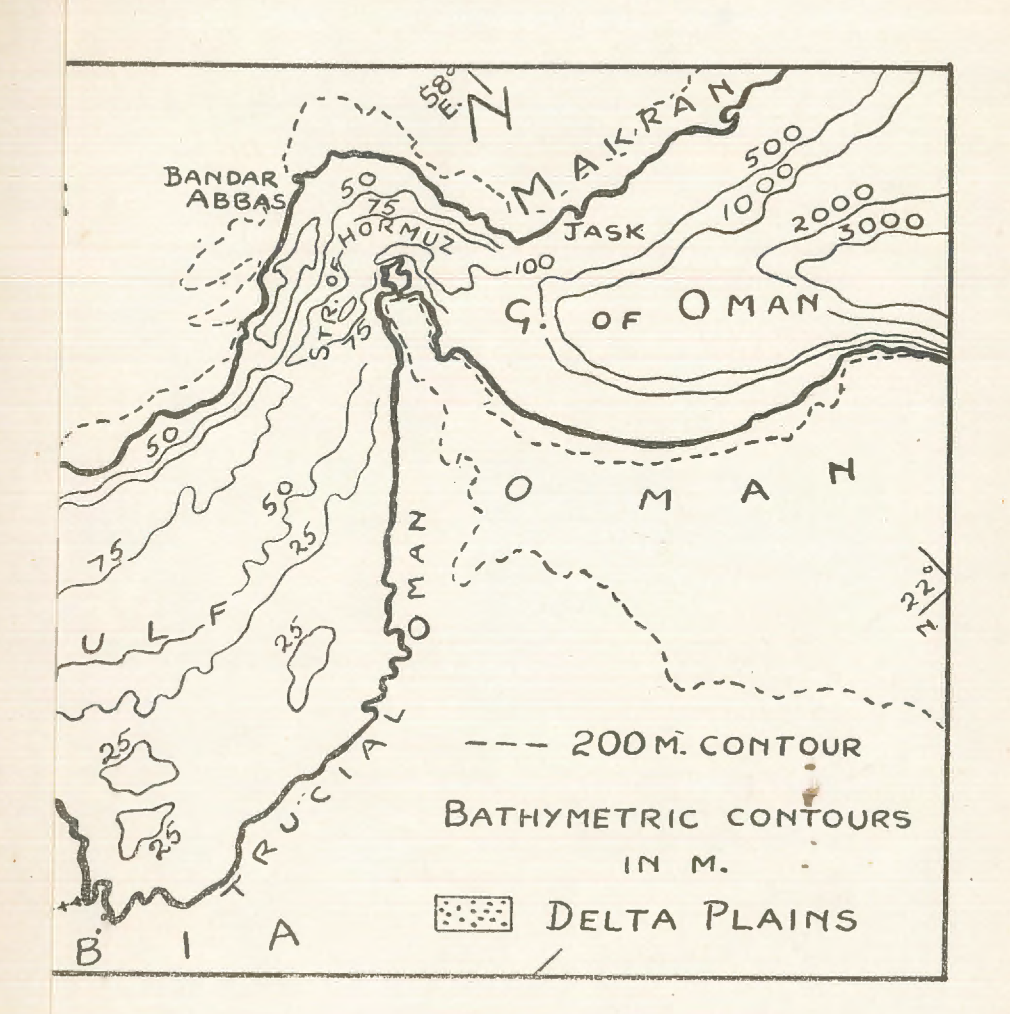
Smith, S. (1954). The Geographical History of the Mesopotamian Plains. *Geogr. Jour.*, Vol. 120, Pt. 3, pp. 395-396.

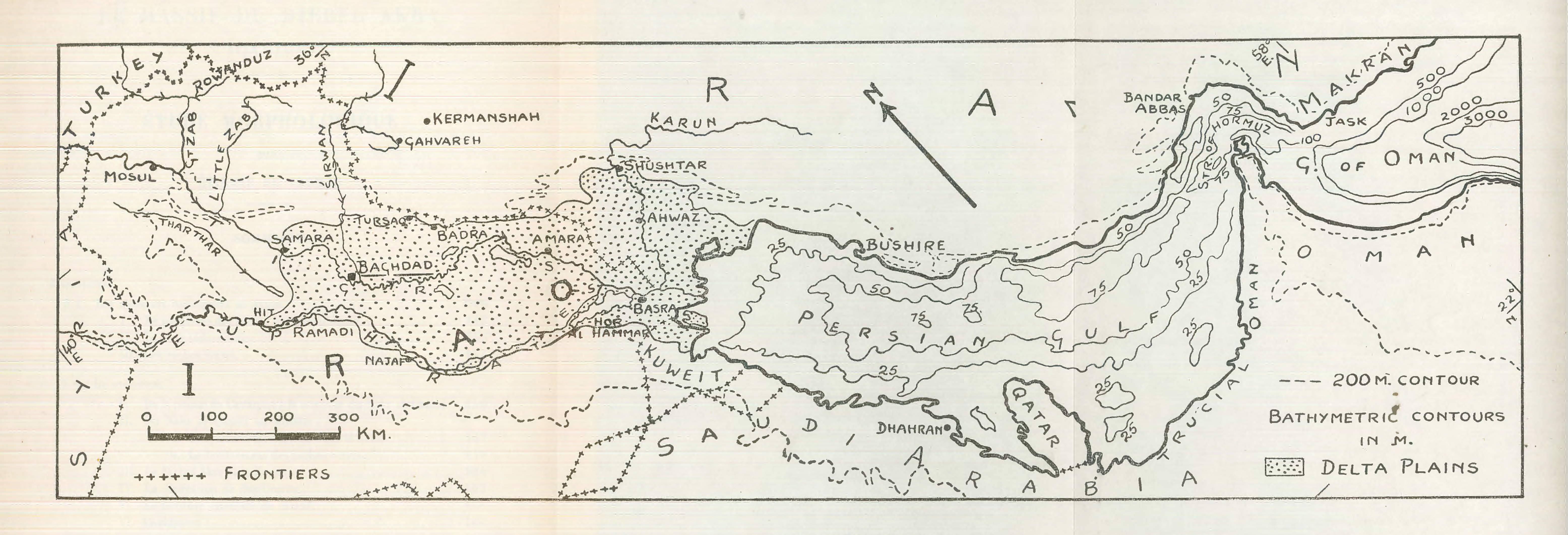
Stille, H. (1955). Recent Deformations of the Earth's Crust in the Light of those of Earlier Epochs. In : Crust of the Earth, a Symposium. *Geol. Soc. Amer.*, Spec. Paper 62. pp. 171-191.

Umbgrove, J. H. F. (1947). The Pulse of the Earth. *Martinus Nijhoff, the Hague.* 358 pp.

Vaumas, E. de (1955). Etudes Irakiennes. *Bull. Soc. Géogr. d'Egypte,* t. 28, pp. 125-194.

—— (1958). Le Contrôle et l'Utilisation des Eaux du Tigre et de l'Euphrate. *Rev. Géogr. alpine,* pp. 235-331.





Location Map of the Mesopotamian-Persian Gulf Region

LE MASSIF DU DJEBEL AKRA
(CASIUS)

ÉTUDE MORPHOLOGIQUE

PAR

ÉTIENNE DE VAUMAS

SOMMAIRE.

Parmi les montagnes du Proche-Orient méditerranéen, il en est peu qui fassent autant d'impression que le Djebel Akra, le Casius de l'Antiquité. Qu'on l'aperçoive de la côte alaouite se profiler à l'horizon lorsque les premières pluies d'automne ont clarifié l'atmosphère ou qu'on le contemple dans toute sa majesté depuis l'embouchure de l'Oronte, il impose sa pyramide massive comme une énorme borne dressée au bord même de la mer; trois kilomètres à peine séparent en effet les 1728 m. de son sommet des flots de la Méditerranée vers lesquels ses flancs dévalent de manière vertigineuse.

Célèbre entre tous, — presqu'à légal de l'Hermon, seul autre exemple d'un relief isolé parmi les chaînes levantines, — le Djebel Akra est encore plus solitaire que celui-ci dont la forme allongée montre un raccord évident avec l'Anti-Liban. Il semble ne faire partie d'aucun ensemble; dans son voisinage, nul axe structural, ni même topographique ne se dessine nettement et les reliefs qui l'environnent revêtent l'allure d'un fouillis parfois inextricable. On est loin des belles ordonnances architecturales auxquelles le Djebel Ansarieh, le Liban, l'Anti-Liban, la Galilée ou la Palestine avaient habitué le géographe.

On devine cependant que la pyramide du Djebel Akra malgré son isolement fait partie d'un massif auquel on peut donner son nom. Au Nord, la dépression du Bas Oronte et la plaine de l'Amouk sont des

limites très nettes. Le couloir de l'Oronte de Derkouch [1] ne l'est pas moins en direction de l'Est et à fortiori la Méditerranée du côté de l'Ouest. Au Sud, sa délimitation est moins claire, au moins de prime abord; la route de Lattaquié à Alep suit cependant jusqu'à Djisr ech Chogour un sillon qu'utilise partiellement le Nahr el Kébir septentrional [2] et qui, sur son côté S.-E., marque la retombée de la voûte du Djebel Ansarieh; lui aussi a valeur de limite pour le massif du Djebel Akra.

La contrée occupée par ce massif se présente donc comme un quadrilatère allongé du S.-O. au N.-E. De la pointe de Lattaquié à la plaine de l'Amouk, elle mesure juste 100 km.; sa largeur est beaucoup plus faible et n'excède pas une trentaine de kilomètres là où elle est la plus développée.

La diversité qui existe à l'intérieur de la région ainsi définie est considérable. La meilleure manière de la mettre en valeur est d'en décrire les principaux aspects en suivant les itinéraires qui traversent ou qui bordent le massif.

En partant de Lattaquié en direction d'Antioche, la route s'engage d'abord dans une plaine basse que seule une petite crête de quelque 150/200 m. de hauteur sépare de la plaine côtière du Djebel Ansarieh. Du point de vue humain, la plaine de Lattaquié [3] n'est que la prolongation de cette dernière; c'est un beau terroir parsemé de champs et d'olivettes, tacheté de gros villages et qui ne cesse de se développer à l'heure actuelle dans la mouvance de la ville de Lattaquié dont elle constitue la banlieue agricole.

Elle ne dépasse pas cependant une quinzaine de kilomètres de longueur car un dos de terrain l'interrompt très vite au Nord. Après que la route ait escaladé celui-ci, il est possible de découvrir du petit col où l'on

[1] Dans **13**, ce couloir est appelé «Bas Oronte», il va du Rhâb à l'Amouk. Nous l'appellerons ici «Oronte de Derkouch» du nom du plus gros bourg situé dans ce secteur afin de réserver le terme de Bas-Oronte à la partie du fleuve qui se trouve entre l'Amouk et la mer.

[2] Bien que l'utilisation de ce sillon par le Nahr el Kebir ne soit que partielle ainsi qu'on vient de le faire remarquer, on peut le dénommer, au moins pour la commodité du terme, «*Sillon ou couloir du Nahr el Kebir*».

[3] Dénommée «plaine de Ras Shamra» dans **10**.

parvient, un paysage totalement nouveau. On domine une dépression basse parcourue par le Nahr el Qandil au delà de laquelle fuit vers l'horizon un moutonnement de collines foncées que la végétation forestière rend encore plus sombre. Alors que, des solitudes du Negeb jusqu'au Nahr el Qandil, les contrastes ne présentaient que de simples variations locales du paysage, le passage de cette petite rivière donne l'impression très forte d'entrer dans une nouvelle région géographique.

Le Bassit en est bien une en effet. Formé par des roches cristallines du type «roches vertes», il fait intervenir des matériaux dont on ne rencontre aucune trace dans l'intérieur du socle syrien et dans les grands plis de fond qui bordent celui-ci du côté de la mer. La morphologie est originale. On laisse derrière soi l'obsession des reliefs calcaires avec leurs barres, leurs vires et leurs crêts, leurs dolines et leurs lapiez, pour s'engager dans un monde de formes qui rappellent étrangement sous l'éclatante lumière méditerranéenne celles des massifs hercyniens d'Europe, les contours du relief avec leurs lignes courbes sont reposants, l'arène est abondante dans les parties basses et changent agréablement du plancher rocailleux sur lequel on est habitué à marcher d'une manière habituelle en Syrie et en Palestine, enfin la végétation arborescente est telle que pour la première fois on peut parler sans euphémisme de bois ou même de forêts. Bien qu'il n'y ait pas de rivières, ni même de ruisseaux notables, l'épaisseur de la couche de désagrégation des roches et le couvert forestier entretiennent une humidité et une fraîcheur de l'air qui surprennent agréablement quand on sort de la fournaise des pays calcaires méridionaux.

Le Bassit, malgré la pauvreté de ses sols et sa population très clairsemée dans de misérables hameaux, fait donc figure de petit paradis du point de vue du climat et de la beauté des paysages. Il mériterait de devenir le grand lieu d'estivage de la Syrie, fournissant à la fois les agréments de la montagne et de ses forêts et ceux de la mer que borde l'admirable baie qui s'allonge du Ras Bassit jusqu'au Djebel Akra.

Son relief, ne cessant de s'élever progressivement depuis le Nahr el Qandil, arrive à atteindre 800 à 900 m. au Kizil Dagh[1] d'où l'on découvre tout d'un coup le Djebel Akra dont le sommet domine de quelque 1000 m. tous les reliefs environnants. Bientôt des types de formes et de paysages dont on s'était déshabitué depuis le Nahr el Qandil se font jour à nouveau, la route après avoir sinué pendant un temps parmi les petites collines arrondies de la conque d'el Ordou, débouche sur une région en vif contraste avec la précédente.

[1] A ne pas confondre avec le Kizil Dagh qui forme l'extrémité de la chaîne de l'Amanus entre le col de Beilan et la mer.

Ce pays, — le Haut Kosséir, — est formé par une crête de calcaire dur qui s'élève jusqu'à 1254 m. pour redescendre ensuite progressivement jusqu'à Antioche. Vers l'Ouest, celle-ci tombe brusquement vers la dépression du Bas Oronte ; à l'Est, elle s'abaisse lentement vers le couloir de l'Oronte de Derkouch qui se laisse deviner au loin. A nouveau, le climat et le relief donnent l'impression d'un retour en arrière mais d'un retour momentané car déjà se profile à l'horizon la barrière sombre de l'Amanus, de ses roches et de ses forêts, en tous points semblables à celles du Bassit.

Cet itinéraire de Lattaquié à Antioche est le plus révélateur de tous. Les autres complètent cependant utilement les données qu'on lui doit déjà.

Le trajet par mer de Lattaquié à Soueïdiyé montre une côte très inhospitalière. Depuis le Nahr el Qandil jusqu'à l'embouchure de l'Oronte, les reliefs sont battus immédiatement par les vagues ; deux baies existent bien, — celles de Trounjé et de Bassit, — mais toutes deux sont sans arrière pays. Il n'y a plus ici aucun équivalent de la plaine côtière si caractéristique de la géographie du Djebel Ansarieh, de la Palestine et même du Liban. La montagne et la mer n'ont jamais été dessoudées l'une de l'autre et aucune route n'a jamais suivi le bord de celle-ci ; le boulevard qui ceinture la Méditerranée depuis l'Egypte s'interrompt ici et a amené les routes à passer par l'intérieur des terres.

L'itinéraire de Soueïdiyé à Antioche et à l'Amouk confirme l'impression ressentie en suivant la route de crête du Haut Kosséir. Celui-ci, vu de l'Oronte, se présente bien comme une façade qui prolonge vers l'intérieur les grands abrupts du Djebel Akra sur la mer.

Mais cette impression change du tout au tout quand on poursuit le tour du massif en redescendant vers le Sud, soit par la route d'Antioche à Qnayé, soit par celle qui suit le fond même du couloir de l'Oronte.

De l'Amouk à Derkouch, ce sillon est un large berceau dont on a déjà décrit l'aspect du côté du Djebel Oustani [1] mais dont l'ampleur devient très grande du côté de l'Ouest puisque le Kosséir tout entier depuis le lit de l'Oronte jusqu'à la crête orographique n'en est que le relèvement qui s'étale sur 20 à 25 km. de large.

Cette situation change à partir de Qnayé où la limite du massif est mieux marquée vers l'Est par un escarpement qui prend de plus en plus de vigueur et qui finit par se confondre avec la façade orientale du Djebel Ansarieh.

A hauteur de Djisr cependant, la route d'Alep à Lattaquié, en permettant d'enfiler de bout en bout le couloir du Nahr el Kébir qui le sépare du Djebel Ansarieh, achève de révéler les derniers aspects régionaux du Djebel Akra.

Du côté du Djebel Ansarieh, la structure et le relief sont simples comme il ressort de l'étude de cette montagne [2], on se trouve là en présence de la retombée d'une grande voûte anticlinale où l'érosion a découpé des crêts plus ou moins vigoureux. Il n'en est plus du tout de même sur l'autre bord du couloir relativement encaissé d'ailleurs et qui ne se découvre bien que des pentes opposées. D'un observatoire quelconque du Djebel Ansarieh, la partie S.-E. du massif du Djebel Akra se présente comme un vaste plan incliné connu sous le nom de Baer, qui s'abaisse depuis le Haut Kosséir jusqu'au sillon du Nahr el Kébir. Là n'est pas cependant le fait le plus immédiatement apparent car ce grand glacis est sabré en tous sens par des gorges qui ont entaillé des calcaires marneux dont les crêtes s'entremêlent dans un fouillis inextricable. Aucune orientation structurale ne se lit dans le paysage et il n'est pas de région, si ce n'est le Bassit voisin, qui donne une telle impression de confusion.

De cette rapide description, il ressort de façon manifeste que si le massif du Djebel Akra se distingue bien de ceux qui l'environnent, — encore qu'il soit étroitement soudé vers le S.-E. au Djebel Ansarieh, —il ne montre à l'intérieur de ses limites aucune unité directement perceptible. La plaine et l'échine de Lattaquié ne sont que l'extrémité de la plaine côtière syrienne. Le Kosséir tout entier n'est que le relèvement indéfini de la gouttière de l'Oronte de Derkouch. Sa façade N.-O. fait figure d'escarpement sur le Bas Oronte. Quant au Bassit et au Baer, ils forment des alvéoles originales, accolées par hasard aux régions précédentes.

[1] **13**, p. 103-104. [2] **12**.

Cet ensemble n'a d'ailleurs de nom propre que dans la littérature géographique et géologique car les habitants du Proche-Orient n'ont jamais eu l'idée d'y voir un équivalent de ces unités géographiques si tôt reconnues pour telles que sont le Djebel Ansarieh, le Liban, la Galilée ou la Palestine.

L'altitude est d'ailleurs peu élevée [1]. La pyramide du Djebel Akra mise à part, le massif est presque tout entier situé au-dessous de 750 m., sa plus grande superficie se trouvant même localisée entre 250 et 500 m. La structure ne se laisse pas aisément déchiffrer et paraît au premier abord très fragmentée. Le relief révèle ici et là quelques traits bien marqués mais dont les rapports réciproques sont difficiles à saisir. Le matériel rocheux est en grande partie nouveau. Quand on est habitué aux autres montagnes du Proche-Orient arabe, son étude déconcerte fortement car elle a à faire face ici à des problèmes encore jamais rencontrés.

Le massif du Djebel Akra forme zone de transition un peu dans tous les domaines : au point de vue physique entre les pays du socle syrien et ceux du Taurus, au point de vue humain entre le monde arabe et le monde turc dont les populations, les toponymes, les types d'habitat et les genres de vie commencent à se mélanger.

En fait, le massif du Djebel Akra est peut-être du point de vue géographique une des régions les plus mal connues de la côte levantine. Rien n'a été écrit à son sujet. J. Weulersse auquel on doit un bel ouvrage sur le Djebel Ansarieh [2] l'a exclu de la région qu'il a décrite.

Par contre, on doit sous l'angle géologique une contribution très importante à L. Dubertret. Après une série de publications préliminaires,

[1] **9**.
[2] Jacques WEULERSSE, *Le pays des Alaouites*. Thèse. Paris 1940.

cet auteur a donné du massif du Djebel Akra ainsi que des régions voisines (Amanus méridional, Kurd Dagh) un ouvrage d'ensemble qui est à la base de tout ce que l'on sait actuellement de ces massifs [1]. Les cartes et les descriptions géologiques qu'il en a fournies permettent d'en esquisser déjà la morphologie, au moins dans ses traits les plus essentiels.

C'est à quoi nous nous sommes efforcé dans des recherches que nous avons menées parallèlement à celles que nous poursuivions dans le Djebel Ansarieh et en Syrie intérieure durant les étés 1955 et 1956. Ces prospections ont été moins poussées que celles que nous avons effectuées dans ces dernières régions, — le massif du Djebel Akra est en effet peu peuplé, difficile à parcourir et traversé en outre par une frontière, ce qui ne facilite pas les choses, — elles nous ont permis cependant d'aboutir à une étude générale qui, si elle laisse encore probablement en suspens beaucoup de précisions souhaitables, peut être présentée comme une première esquisse et un complément, utiles, espérons le, à nos autres études sur le Liban et la Syrie.

§ 1 : LES MATÉRIAUX CONSTITUTIFS DU MASSIF.

Le massif du Djebel Akra est constitué par la série sédimentaire classique qui affleure depuis le Sinaï jusqu'au Taurus et dont les étages et les faciès sont aisément reconnaissables. Sa principale originalité sous l'angle géologique n'est évidemment pas là mais lui vient de l'énorme masse de roches vertes qui s'y rencontrent sur de très vastes surfaces. En outre, des matériaux métamorphiques récemment découverts pointent ici et là et posent comme on va le voir un singulier problème.

Ce sont ces divers éléments qui sont à décrire ainsi que leurs relations réciproques, ces dernières restant d'ailleurs assez conjecturales.

I. Le problème des roches métamorphiques.

Sur toute l'étendue du socle syrien, aucune roche ancienne ne se fait jour si ce n'est sur son extrême périphérie. On a signalé depuis longtemps

[1] 4. On trouvera dans cet ouvrage la liste de toutes les publications antécédentes de L. Dubertret concernant les pays de roches vertes.

le long de la bordure orientale de la mer Morte d'étroits affleurements granitiques qui vont rejoindre ceux plus largement étalés du Hedjaz et du Sinaï.

L. Dubertret a découvert en 1931 à l'angle opposé de la table syrienne un minuscule pointement de Tournaisien dans le Djebel Abd el Aziz (Haute Djeziré syrienne) [1]. C'était jusqu'ici les seuls témoins connus de roches anciennes.

Depuis lors, M. Chenevoy [2] et L. Dubertret ont repéré des « pointements du substratum ancien sous les roches vertes du Bassit et du Baer» [3]. « Ces pointements de terrains anciens sont surmontés par les roches vertes, pour préciser, par les péridotites pyroxéniques, sans interposition de sédiments mésozoïques». Il s'agit d'aplites qui se montrent sur le littoral du S.-E. du Ras Bassit et au Sud du Sirtlan Dagh, et d'affleurements d'amphibolites beaucoup plus vastes que l'on peut voir entre la baie du Bassit et la grande route ou même à l'Est de celle-ci (Planche III, Coupes 5 et 6). Près de Képir, s'y ajoute une petite tache de « schistes paléozoïques».

L. Dubertret les rapporte au « substratum ancien» bien qu'en marquant en fait de graves réserves :

—« Ces aplites sont difficiles à expliquer. Nous les rattachons provisoirement au substratum ancien, largement dégagé quelques kilomètres à l'Est, dans le massif de Karankoul» [4].

—« Nous avons découvert ... des pointements de terrains anciens au cœur du Bassit et du Baer : aplites, amphibolites, schistes sériciteux probablement dévoniens, mais il était impossible de les placer dans un ordre de succession et nous n'y avons pas trouvé de fossiles» [5].

—« La comparaison du Paléozoïque du Giaour Dagh [6] avec les affleurements du substratum ancien du Bassit et du Baer ne nous a conduit à aucun résultat stratigraphique précis» [7].

Ces réserves (absence de fossiles, manque de ressemblance des roches du Bassit et de celles du Giaour Dagh) amènent donc à se demander si ce matériel appartient bien au socle lui-même. S'il s'avérait un jour qu'il en

[1] 4, p. 35. [2] 2. [3] 4, p. 106-109 et fig. 16, p. 107. [4] 4, p. 108. [5] 4, p. 35. [6] Amanus central. [7] 4, p. 37.

est bien ainsi, on pourrait demeurer encore extrêmement hésitant sur la signification à lui donner : affleurement du socle lui-même? ou bien plus simplement, fragments arrachés à celui-ci et emballés dans la masse des roches vertes?

La liaison permanente qui existe entre les roches métamorphiques et les roches vertes, — celles-là se trouvant toujours au milieu de celles-ci, — laisse déjà perplexe sur les rapports que les premières peuvent entretenir avec la couverture sédimentaire. En outre, la disparition totale des couches jurassiques et crétacées entre les roches métamorphiques et le corps des roches vertes poserait dans l'hypothèse de l'apparition du socle lui-même un extraordinaire problème. Que deviendraient en effet dans ce cas les centaines de mètres de Mésozoïque qui se font jour au Djebel Akra et au Djebel Ansarieh et qui s'évanouiraient dans l'intervalle? L'inexistence des terrains secondaires entre ces deux massifs est d'autant moins vraisemblable que la surface des roches vertes est parsemée de blocs qui appartiennent à tous les étages reconnus aux alentours : Turonien, Cénomanien, Jurassique, — et même Trias qui n'affleure pas en surface [1]. A moins de faire l'hypothèse que ces blocs viennent de très loin, ce qui n'est guère vraisemblable, il faut bien admettre qu'ils ont surgi des profondeurs du voisinage immédiat ou au moins très proche.

A l'heure actuelle, il est encore impossible de se faire une idée exacte de la signification structurale des roches métamorphiques du Bassit et du Baer mais il est bien difficile en même temps d'y voir de simples affleurements du socle lui-même.

II. La série sédimentaire.

Cette série sédimentaire est la même que dans le reste de la Syrie à quelques détails près ; ce n'est que plus au Nord que les étages commencent à changer de faciès. Elle peut donc être décrite rapidement.

Le *Jurassique* affleure au cœur du Djebel Akra où il est représenté comme dans les autres massifs levantins par des calcaires compacts. Leur âge exact n'est pas connu ; L. Dubertret pense que «seul le Jurassique supé-

[1] 4, p. 38-45, passim; p. 95-98.

rieur doit affleurer» [1]. Son épaisseur est impossible à préciser car aucune coupure du terrain n'en atteint la base, elle est cependant certainement très grande comme au Djebel Ansarieh et au Liban : sur le versant S.-O. de la vallée de Kara Dourane en effet, il apparait par sa tranche sur plus de 750 m. et tout laisse supposer que son épaisseur totale dépasse largement ce chiffre.

Quant au *Néocomien* si typique des paysages libanais, ses grès et ses sables sont tout aussi absents du massif du Djebel Akra qu'ils l'étaient du Djebel Ansarieh.

L'*Aptien* (Coupes 4 et 5) ne se montre également dans ces deux montagnes que de manière très timide et ne dépasse pas une trentaine de mètres d'épaisseur. Il en est de même de l'*Albien* (150 m.).

Ici comme partout ailleurs, ce sont les calcaires *cénomaniens* qui, après le Jurassique, forment l'essentiel de la couverture mésozoïque. Ils enveloppent largement le sommet du Djebel Akra mais l'absence de ravins assez profonds empêche de mesurer exactement son épaisseur qu'on peut estimer cependant à 500 m. environ comme au Djebel Ansarieh.

Le *Crétacé supérieur* (*Sénonien*) termine la série des assises secondaires. De Lattaquié au Nahr el Qandil, il revêt son faciès crayeux habituel. Au Nord d'el Ordou et jusqu'à Antioche de même qu'au Djebel Smane [2], il se présente au contraire comme un calcaire dur qui se différencie difficilement du Lutétien [3]. Son épaisseur est de l'ordre de 200 à 300 m.

Les couches tertiaires sont très bien développées, beaucoup mieux même que dans les autres massifs côtiers.

Le *Nummulitique* qui ceinture la pointe septentrionale du Djebel Ansarieh resurgit au Nord du couloir du Nahr el Kébir où il charpente tout le Haut Kosséir. Il comprend à la base des calcaires récifaux, durs, facilement karstifiés mais ceux-ci sont recouverts dans le massif du Djebel

[1] 4, p. 39.

[2] Il s'agit du Djebel Smane qui se trouve dans la dépression du Bas-Oronte et qu'il ne faut pas confondre avec le plateau du même nom, situé au Nord de la plaine d'Idlib-Térib.

[3] 4, p. 50-51.

Akra, à la différence de ce qui se passe plus au Sud, par des calcaires marneux et tendres dont l'âge monte dans l'échelle stratigraphique jusqu'à l'Aquitanien [1]. La puissance du Nummulitique est considérable et atteint 700 m. (400 m. pour les calcaires durs, 300 m. pour les calcaires marneux) [Coupe 3].

Le *Miocène* présente la même alternance de calcaires durs et tendres, les premiers étant attribuables à l'Helvétien, les seconds au Tortonien. Les uns ayant jusqu'à 250 m. d'épaisseur (Coupe 2), les seconds jusqu'à 500 m. (Coupe 5). Dans la région d'Antioche, le Miocène débute en outre par des poudingues de base très abondants, ce qui est un fait inhabituel dans les massifs méridionaux [2].

Le *Pliocène* manifeste la même importance que celle dont faisaient déjà preuve le Nummulitique et le Miocène puisqu'il doit parvenir jusqu'à 500 m. d'épaisseur. Il a ordinairement un faciès argilo-sableux de couleur grise où les sables deviennent prépondérants vers le haut en même temps que la faune diminue. Il débute parfois par des galets dans le Kosséir. Dans la région de Lattaquié, son faciès est plus crayeux au contact des marnes vindoboniennes; dans la dépression du Bas Oronte, il est constitué par des produits de remaniement des dolérites de l'Amanus.

La couverture sédimentaire du Djebel Akra montre donc une puissance qui n'a rien à envier à celle du Djebel Ansarieh ou du Liban, les couches du Secondaire totalisant quelque 1650/1750 m. d'épaisseur et celles du Tertiaire de 1900 à 2000 m. Même en tenant compte qu'il s'agit dans ce dernier cas d'une épaisseur limite qui n'est sans doute réalisée nulle part du fait des déblaiements postérieurs, il n'en reste pas moins que la tectonique du massif du Djebel Akra a eu à mettre en œuvre une grande abondance de matériaux.

A ceux-ci, résultat des dépôts des transgressions marines, s'ajoute encore l'énorme masse des roches vertes.

---

(1) **4**, p. 56-57.

(2) L. Dubertret attribue à la série miocène le lacustre qui se trouve aux environs de Derkouch (**4**, p. 64, 65). Nous avons déjà dit pourquoi nous ne pouvions pas nous rallier à cette manière de voir (**13**, p. 123-129), aussi n'est-il pas nécessaire d'y revenir ici.

III. Les roches vertes.

Ce sont elles qui donnent sa plus grande originalité au massif du Djebel Akra où elles forment un quadrilatère de 1200 km² de surface [1], allongé du S.-O. au N.-E. Des affleurements plus localisés se suivent aussi en direction d'Antioche et montrent qu'elles se raccordent à celles de l'Amanus méridional.

L. Dubertret a eu le grand mérite de découvrir la structure interne de cette énorme masse de roches vertes en montrant que celle-ci était formée par *quatre niveaux nettement distincts les uns des autres* au point qu'il est possible le plus souvent de suivre leurs contacts sur le terrain et de les cartographier.

Ces niveaux sont constitués de la base au sommet par :

a. *des péridotites pyroxéniques* (1000 *m.*);
b. *des gabbros et des dolérites* (800-1000 *m.*);
c. *des pillow-lavas* (300 *m.*);
d. *des radiolarites.*

Ils se succèdent toujours dans le même ordre. Les deux premiers qui donnent pratiquement la plus grande partie du corps des roches vertes ont la même extension; l'étendue des deux derniers est beaucoup plus restreinte du fait de l'érosion qui les a déblayés en partie. Aucun élément n'en déborde jamais sur l'autre, au moins dans la région qui nous occupe car dans le Kurd Dagh les radiolarites dépassent la limite des niveaux précédents.

Les épaisseurs qui ont été notées plus haut sont observables dans la baie de Bassit [2]. Elles sont plus faibles que celles que révèle l'Amanus.

---

(1) **4**, p. 116.

(2) **4**, p. 114 et 115, fig. 18, coupe CD.

A l'extrémité de celui-ci (Fig. 1), les péridotites atteignent 1400 m. et probablement 2000 m., les gabbros et les dolérites 1200 m. et vraisemblablement 2000 m. aussi [1]. Il n'en reste pas moins que la masse des roches vertes dans le massif du Djebel Akra représente quelque 2000 m. de matériaux cristallins en sus des couches sédimentaires.

Leur âge a été également bien déterminé par L. Dubertret [2]. Au Djebel Akra, tout le Crétacé plonge sous les roches vertes et il en est de même dans l'Amanus méridional. D'un autre côté, dans la région du Nahr el Qandil, le Maestrichtien est transgressif sur elles (Coupes 8, 9, 10) et y a laissé des lambeaux comme à Giaour Qrane (Coupe 7) en plein cœur du massif ou comme à Yayla sur leur bordure Nord [3]. *Les roches vertes ont donc été mises en place au Sénonien, plus exactement au Maestrichtien. Elles sont considérées par L. Dubertret comme interstratifiées dans les sédiments crétacés.*

Les roches vertes enfin interviennent de manière très accusée dans la morphologie selon leur degré de dureté et la façon dont elles sont modelées par l'érosion. Les péridotites pyroxéniques bien que constituant leur niveau inférieur sont cependant partout en relief. Infiniment plus résistantes que les termes qui leur succèdent, elles donnent toutes les arêtes de la topographie que ce soit au Djebel Smane, au Sirtlan Dagh ou au Kizil Dagh. Comme l'indique le nom de cette dernière montagne [4], elles se reconnaissent aisément lorsqu'elles sont dénudées à leur couleur rouille qui fait un vif contraste avec la végétation environnante ou avec les entailles fraîches où elles ont gardé leur couleur verte. Elles ne donnent que très peu de produits de décomposition. Il en va tout autrement des gabbros et des dolérites qui occupent les parties basses du relief où ils engendrent parfois comme dans le bassin d'el Ordou tout un monde de petites collines serrées les unes auprès des autres. L'altérabilité de ces dernières roches est très grande et produit des arènes claires qui s'entassent au pied des versants sur des mètres d'épaisseur et qui donnent à ces versants un profil convexe dans le haut et concave dans le bas. Grâce à ces produits de

---

[1] 4, p. 113 et 114, p. 115, fig. 18, coupe AB reproduite ici (Fig. 1).
[2] 4, p. 51-54, p. 110-111.
[3] 4, p. 49, fig. 7.
[4] Kizil Dagh : «la montagne rouge».

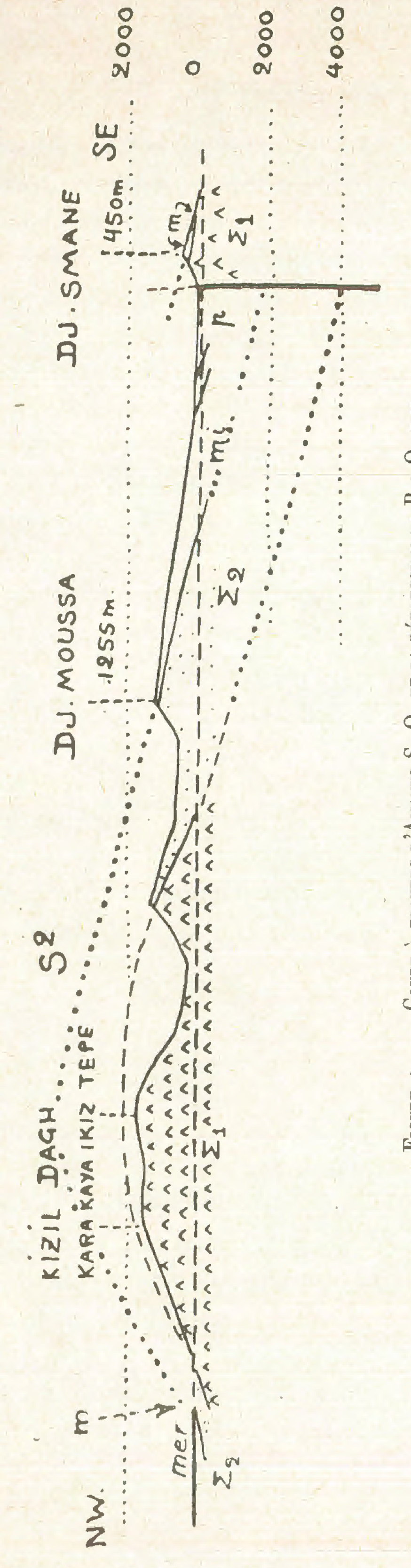


FIGURE 1. — COUPE À TRAVERS L'AMANUS S.-O. ET LA DÉPRESSION DU BAS-ORONTE.

(Ech. 1/200.000e).

Cette coupe est tirée de L. Dubertret, 4, p. 115, fig. 18, Coupe AB. Elle a été complétée par les lignes de gros points et par le signalement de *m* du côté gauche. Σ 1 : péridotites, Σ 2 : dolérites et gabbros, m : miocène, p : plaisancien, S 2 : surface anté-vindobonienne.

décomposition qui jouent le rôle d'éponge, les régions de gabbros et de dolérites est beaucoup plus humide que celles des péridotites. A la différence de celles-ci, elles ne sont pas humainement désertes, des petits hameaux ont pu s'y installer, entourés de quelques champs. Quant aux pillow-lavas encore plus facilement décomposables que les gabbros et les dolérites, ils sont conservés avec les radiolarites et les blocs qui les accompagnent dans les parties les plus creuses du pays des roches vertes. Ils se transforment parfois en boues et sont la proie de la solifluction.

Le massif du Djebel Akra connait donc déjà une assez grande variété morphologique du seul fait des roches sédimentaires ou éruptives qui le composent. Il va de soi cependant que les plus grands traits du relief sont commandés par la structure et par l'évolution à laquelle le pays a été soumis.

§ 2. LA STRUCTURE.

La diversité des matériaux mis en œuvre et l'absence apparente d'accidents structuraux continus, rendent l'étude de l'architecture générale assez difficile dans le massif du Djebel Akra.

Le plus simple et le plus prudent consiste donc à déchiffrer de proche en proche les structures locales avant de tenter de discerner les raccords qui peuvent exister entre celles-ci.

I. De la pointe de Lattaquié à la coupure du Nahr el Qandil.

Ce rectangle de terre basse qui marque pratiquement la fin de la plaine côtière syrienne est sans complication.

Il est occupé au N.-O. par un très large terre-plain dû aux terrasses d'abrasion marine recouvertes de ramlé et d'alluvions, au S.-E. par une longue crête qui monte insensiblement depuis Lattaquié où elle se jette dans la mer jusqu'au Nahr el Qandil où son altitude est de quelque 250 m.

Cette crête correspond à un étroit anticlinal sénonien dont le noyau est constitué par les roches vertes. Celles-ci affleurent sur la plage même

de Lattaquié [1]. Nous avons trouvé un petit pointement de péridotite non loin de là dans le ravin situé au-dessous du village de Bisnada (5 km. 5 N.-E. de la pointe de Lattaquié). Un autre affleurement non signalé jusqu'ici existe dans le bassin de réception qui se développe à l'Ouest des villages de Kallouf et d'Aïn Khabouriyé (Coupe 10); il montre ici les termes de la partie supérieure du corps des roches vertes (pillow-lavas, radiolarites, blocs superficiels) et correspond du côté Ouest de la crête aux vastes échancrures qui mettent celles-ci à nu du côté Est et au-dessus du Nahr el Kébir. Dans la dépression du Nahr el Qandil enfin, les roches vertes sont observables un peu partout et presque jusqu'au niveau de la mer.

Par suite, il est vraisemblable d'admettre qu'elles s'étendent sous le sahel de Lattaquié tout entier. Avec leur couverture sénonienne, elles y formeraient une gouttière pratiquement plane tandis qu'elles sont reployées en anticlinal sous la crête qui sépare cette plaine de la vallée du Nahr el Kébir.

La direction de cet anticlinal est S.S.O.-N.N.E. Elle est parallèle à celle du bas Nahr el Kébir qui est en position synclinale. Bien que, situé morphologiquement dans la prolongation de la plaine côtière, le sahel de Lattaquié et son anticlinal bordier représentent donc de nouvelles unités structurales qui ne peuvent être rapportées au Djebel Ansarieh.

II. Du Nahr el Qandil au Kosséir.

A s'en tenir à la carte des affleurements stratigraphiques, deux unités structurales sautent immédiatement aux yeux : le synclinal miocène du Nahr el Kébir et le bombement des roches vertes.

1. *Le synclinal miocène du Nahr el Kébir.*

Allongé entre le Djebel Ansarieh et le pays des roches vertes, le synclinal miocène du Nahr el Kébir est une des unités structurales du Proche-Orient qui a été le plus vite reconnue.

---

[1] 1, p. 222, fig. 5.

Il commence au S.-O. par le golfe plaisancien qui s'encastre entre la crête anticlinale de Lattaquié et le Djebel Ansarieh (Coupes 11, 10). Il se rétrécit par la suite et ne cesse de s'élever jusqu'au Dévé Dagh (Coupes 9, 8, 7, 6, 5, 4). A la hauteur de ce dernier sommet, il est flanqué d'un petit anticlinal allongé de Cénomanien, faillé sur son côté Ouest. Il se perd après le Dévé Dagh.

Son orientation est nettement originale par rapport à celle du Djebel Ansarieh. Tandis que celle-ci est franchement N.-S., la sienne est N.N.O.-S.S.E. et se trouve être parallèle aux grandes directions que l'on peut reconnaître dans le massif même du Djebel Akra comme on va le voir.

2. *Le bombement des roches vertes.*

Que les roches vertes soient surélevées par rapport aux couches miocènes qui reposent sur elles ne fait pas de doute, elles correspondent donc dans l'ensemble à un bombement anticlinal. Cette constatation n'est cependant qu'une première approximation, vraie mais trop générale pour renseigner avec une exactitude intéressante sur leur structure.

Mises en place au Maestrichtien, les roches vertes ont subi en effet les contre-coups des phases orogéniques du Tertiaire qui les ont non seulement soulevées en bloc mais encore plissées. L. Dubertret en montrant qu'elles étaient formées par quatre niveaux bien séparés les uns des autres et en cartographiant ceux-ci, a permis de progresser beaucoup plus avant dans l'analyse de l'architecture.

En réalité, on peut y reconnaître les unités suivantes :

A. A l'Est de la route Lattaquié-Antioche, une zone de relief élevée montre que le niveau le plus profond, celui des péridotites, y crèvent tous les autres et forment les sommets. On est donc là en présence d'un anticlinal, — *l'anticlinal d'el Maliyé* (Coupe 7), — qui se subdivise d'ailleurs en deux vers le Sud (Coupe 8). Il ne cesse de monter depuis le Nahr el Qandil au S.S.O. jusqu'au Kizil Dagh au N.-E.

B. Un sillon assez bas, emprunté par la route, flanque à l'Ouest cette zone anticlinale. Les termes les plus élevés du corps des roches vertes s'y retrouvent (pillow-lavas et radiolarites). Il correspond donc à un synclinal, — *le synclinal du Nahr Kerjalia*. Dans la partie méridionale de celui-ci, un large affleurement de Sénonien a été conservé au milieu duquel un grand lambeau nummulitique a donné naissance au relief inversé de l'Ala Dagh.

C. Plus loin encore au N.-O., un affleurement de péridotite pyroxénique qui va de Trounjé au Ras Bassit, correspond à une arête orographique bien marquée. C'est *la culmination transversale du Sirtlan Dagh*. Au S.-O., celle-ci tombe de manière abrupte sur la mer, aucun terme supérieur aux péridotites n'est visible de ce côté, le littoral est rectiligne, de telle sorte qu'on est fondé à penser que la côte est due ici à une faille, — *la faille du Sirtlan Dagh*. Au N.-E. au contraire, les différents niveaux des roches vertes affleurent successivement malgré les petits éperons que les péridotites du Sirtlan Dagh lancent au milieu des niveaux plus récents ; la baie de Bassit et son arrière pays sont donc formés par un vaste ensellement transversal (Coupe 12) qui se retrouve quoique moins profondément marqué de l'autre côté du synclinal du Nahr Kerjalia (Coupe 13) ; on peut lui donner le nom *d'ensellement baie de Bassit-Guébelli*.

D. Au N.-E., l'ensellement de la Baie de Bassit, le synclinal du Nahr Kerjalia et l'anticlinal d'el Maliyé se relèvent dans le massif du Kizil Dagh où culmine l'ensemble du pays des roches vertes. Ce massif constitué entièrement de péridotites est donc la zone la plus haute non seulement du relief mais encore de la structure. *La culmination transversale du Kizil Dagh* est le nœud structural et orographique du Bassit et du Baer, (Coupe 5).

E. En direction du Kosséir, la culmination du Kizil Dagh plonge régulièrement vers el Ordou où les niveaux supérieurs des roches vertes réapparaissent (*ensellement d'el Ordou*) avant de s'enfouir sous les couches sédimentaires du Sénonien et du Nummulitique (Coupe 4).

Ce plongement ne s'accomplit pas toutefois de manière uniforme. Aux deux extrémités N.-O. et S.-E., les péridotites restent en position haute et lancent *deux apophyses vers le N.-E.* L'une va sous-tendre l'arête orographique du Haut-Kosséir (Coupes 4, 3, 2, 1) ; l'autre, bien que diminuant d'altitude, se suit aussi très longtemps vers le N.-E. (Coupe 4)

et se voit pour la dernière fois au fond de la profonde vallée du Nahr Adar (partie amont du Nahr el Abiad) où elle affleure en boutonnière au milieu des marnes miocènes.

F. *En résumé, l'analyse permet de déceler un certain nombre de lignes structurales orientées S. O.-N. E. ou N. O.-S. E.* Il ne paraît pas arbitraire de les raccorder de la manière suivante.

Au S.-E., *la zone anticlinale d'el Maliyé est le prolongement évident de l'anticlinal de Lattaquié* où les roches vertes étaient cachées sous la craie sénonienne jusqu'à hauteur du Nahr el Qandil. *Elle se poursuit en direction du Bas Kosséir par l'anticlinal du Dévé Dagh.*

En dehors de cette unité structurale, les traits les plus apparents de l'architecture sont les accidents transversaux : culmination du Sirtlan Dagh, ensellement baie de Bassit-Guébelli, culmination du Kizil Dagh.

Ces directions transversales ne cachent tout de même pas d'autres structures longitudinales parallèles à l'anticlinal d'el Maliyé. Le synclinal du Nahr Kerjalia (Coupes 8, 7) se retrouve d'une certaine manière de l'autre côté du Kizil Dagh (Coupe 4). L'arête topographique du Sirtlan Dagh correspond à une culmination transversale mais ne doit pas faire oublier que celle-ci dessine un anticlinal entre le Ras Bassit et le synclinal du Nahr Kerjalia. Cet anticlinal est interrompu brusquement du côté S.-O. par la mer par une faille mais c'est lui que l'on retrouve après l'ensellement de la baie de Bassit dans l'énorme dôme du Djebel Akra.

Le pays des roches vertes est donc formé par un quadrillage de directions structurales S. O.-N. E. et N. O.-S. E., les premières prédominent à l'intérieur des terres, les secondes du côté de la mer. Elles rappellent toutes cependant le style des plis levantins où les directions longitudinales se suivent sur de longs parcours bien que ceux-ci soient accidentés de brusques plongements ou de remontées subites.

III. Le Djebel Akra et le Kosséir.

La partie septentrionale du massif est annoncée dès la transversale du Kizil Dagh par la réapparition du côté de la mer des couches mésozoïques qui donnent soudain l'énorme pyramide du Djebel Akra. Celui-ci est

formé par un noyau jurassique entouré d'une enveloppe crétacée et montre une structure anticlinale (Coupes 5 et 4).

Une faille sépare vers le Sud le Djebel Akra de l'extrémité de la retombée des couches (Coupe 12). Son rejet mesure plusieurs centaines de mètres et son tracé correspond à la vallée de Kara Dourane.

Malgré son isolement topographique, le Djebel Akra peut être conçu comme la terminaison structurale du Kosséir.

Celui-ci est un grand anticlinal dyssymétrique (Coupes 3, 2, 1) dont les couches dans l'ensemble plongent vers l'Est et retombent plus ou moins brusquement vers l'Ouest, les roches vertes continuant à se faire jour à la charnière du pli.

Du côté de l'Est, les couches se succèdent régulièrement des plus anciennes aux plus récentes. Le Nummulitique dur forme la crête orographique puis viennent le Nummulitique marneux, le Miocène calcaire et le Miocène marneux, enfin les argiles bleues du Plaisancien. Ce long versant qui forme à proprement parler le Kosséir est affecté cependant d'un *bourrelet anticlinal* (*l'anticlinal du Bas Kosséir*) dont l'axe est souligné par la crête que suit la route d'Antioche à Qnayé (Coupes 1, 2, 3).

Du coté de l'Ouest, la retombée se fait par des gradins faillés et par une pliure (Coupes 1, 2, 3) le long de la dépression du Bas-Oronte. Cette pliure est très nette aux approches du Djebel Akra. Aux environs d'Antioche, elle l'est moins mais on saisit cependant encore dans ces parages des pendages en direction de l'Oronte. La façade du massif de ce côté n'est donc pas due principalement à des failles ; celles-ci, même si elles donnent l'impression à première vue d'être l'élément essentiel de la structure, ne sont en fait que les témoins d'un effondrement marginal de l'anticlinal dyssymétrique du Kosséir. Cette constatation est capitale car elle commande l'idée que l'on doit se faire de la structure de la dépression du Bas-Oronte.

Somme toute, le Kosséir se révèle avoir un style très semblable à celui du Djebel Zaouiyé méridional[1]. Dans un cas comme dans l'autre, l'on a affaire à un plateau dyssymétrique avec un flanc Est en pendage lent

[1] **13**, p. 114-115, 156.

agrémenté d'ondulations et un flanc Ouest marquant une brusque retombée des couches où des failles dessinent des gradins.

Les axes structuraux précédemment reconnus dans le bombement des roches vertes se continuent cependant dans le Kosséir. L'anticlinal du Sirtlan Dagh se poursuit probablement, nous l'avons vu, par celui du Djebel Akra et celui-ci à son tour est le même que celui que dessine la charnière anticlinale du Haut Kosséir. Quant à l'anticlinal du Bas Kosséir qui reploie momentanément les couches inclinées vers l'Est, il est bien tentant d'y voir la prolongation de l'anticlinal d'el Maliyé-Dévé Dagh, prolongation lui-même de l'anticlinal de Lattaquié. Cet axe se suit donc de manière continue sur près de 100 km.

IV. La dépression du Bas-Oronte.

La dépression du Bas-Oronte est un des grands accidents topographiques du Proche-Orient. Largement ouverte entre le massif de l'Amanus et celui du Djebel Akra, elle a facilité de tous temps les communications de la Syrie intérieure avec la mer et a fourni son site à Antioche, l'une des plus grande métropoles du monde antique puisque cette capitale gouverna à certains moments le Proche-Orient de l'Anatolie jusqu'aux Indes. Elle est l'analogue de la plaine d'Esdrelon et du seuil Homs-Tripoli mais à la différence de ces derniers couloirs, *elle n'est pas due à un ensellement transversal des bourrelets montagneux mais à un vaste berceau synclinal.*

Le caractère synclinal de cette gouttière est patent du côté de l'Amanus où les marnes tortoniennes, les calcaires helvétiens, le niveau des dolérites et des gabbros, puis celui des péridotites, surgissent successivement entre le fond de la dépression et la crête de la montagne (Coupes 1, 2). Du côté du Djebel Akra, les faits sont moins évidents à première vue, les abrupts de faille dominent le sillon mais ainsi qu'on l'a déjà fait remarquer, ils doivent être interprétés comme des gradins dans la retombée des couches en direction de l'Oronte (Coupes 1, 2, 3); ce pendage pour ne pas être toujours apparent n'en est pas moins réel et ne laisse par suite pas d'hésitation sur la manière dont il faut concevoir l'architecture du sillon du Bas-Oronte. Celui-ci est un synclinal et non pas une encoignure entre deux blocs séparés par une faille.

Cette dernière constatation fondée sur l'observation de la structure superficielle doit être cependant très fortement nuancée à la suite de ce qu'on peut voir dans le *Djebel Smane.* Celui-ci est une petite éminence de 6 km. de long et de 450 m. de hauteur maximum qui se trouve au milieu de la dépression et non loin de la mer. Il est dû à un bloc de péridotite dont la surface de contact avec le Sénonien sus-jacent est en pendage lent vers le S.-E., c'est-à-dire vers l'axe du synclinal qui se trouve être ici très proche du massif du Djebel Akra. *Son bord N.-O. au contraire est en dépendance d'une faille rectiligne.*

Au premier abord, rien ne signale *l'importance tout à fait exceptionelle de cette faille.* L'abrupt topographique créé par le rejet ne dépasse pas 200 ou 300 m. et n'impressionne pas plus (et plutôt beaucoup moins) que ceux qui sont visibles sur la retombée du Haut Kosséir. Il en va tout différemment quand on considère la coupe menée à travers l'Amanus méridional et le Djebel Smane telle que L. Dubertret l'a établie avec beaucoup de précision [1] (Fig. 1). On s'aperçoit alors que le Djebel Smane de l'autre côté de sa faille bordière n'est en réalité que l'extrémité S.-E. de l'anticlinal de l'Amanus. Ce sont les mêmes couches qui affleurent avec les mêmes pendages sur chaque bord de la cassure et l'on ne peut pas alors ne pas être frappé par cette évidence que les péridotites qui affleurent au Djebel Smane vers 400 m. d'altitude sont enfouies de l'autre côté de la faille à des milliers de mètres de profondeur. L'épaisseur des dolérites, des calcaires miocènes et des argiles plaisanciennes qui les surmontent est en effet bien connue en ces lieux. Le pendage des couches également, grâce au grand crêt du Djebel Moussa dû au calcaire helvétien dont la surface de base est aisément observable. La construction graphique de la coupe peut donc s'effectuer avec le maximum de certitude. Or cette coupe montre de façon indubitable que *le rejet de la faille du Djebel Smane atteint 5000 m.* et peut-être même un peu plus. Il s'agit donc là de la plus grande fracture connue dans le Proche-Orient. En aucun point en effet, la fracture libano-syrienne et la fracture du Djebel Ansarieh, n'arrivent, même de très loin, à un pareil chiffre. Seule la fracture

[1] 4, p. 114, fig. 18, Coupe AB, reproduite ici Fig. 1. Cette coupe prolonge la coupe 2 de la Planche III.

transjordanienne dont le rejet n'a encore jamais été analysé de près, révèle peut-être des valeurs qui en approcheraient.

Cette fracture malgré son énorme rejet est cependant passée inaperçue. L. Dubertret qui l'a décelée et dessinée sur sa coupe ne semble pas lui avoir attaché d'importance quand on se reporte à son texte. Cela tient sans doute à ce qu'elle n'apparait que sur quelques kilomètres et ne se traduit par aucun relief qui soit à sa mesure. Cela provient aussi du fait qu'elle était déjà acquise au moment de la transgression plaisancienne dont les dépôts ont fossilisé ces deux extrémités.

L'existence du Miocène sur le flanc S.-E. de l'Amanus (Djebel Moussa) comme sur le revers du Djebel Smane permet de serrer de plus près son histoire. La surface de base du Miocène est observable, elle a un pendage de même direction et de même valeur dans les deux cas ; or la faille introduit dans cette surface une dénivellation d'environ 2500 m. Il faut donc admettre que l'Amanus a subi un abaissement de 2500 m. par rapport au Djebel Smane entre le Vindobonien et le Plaisancien, c'est-à-dire au Pontien. Du fait de la fossilisation de la faille par le Plaisancien, on ne peut pas considérer que les 2500 m. restants du rejet aient été acquis après le Plaisancien, ils l'ont été par conséquent avant le Vindobonien, c'est-à-dire de manière vraisemblable principalement au Burdigalien, cette période est caractérisée en effet par une phase orogénique que dénotent à la fois l'absence de dépôts marins et une accumulation abondante de poudingues.

Cette fracture n'est donc pas du Pliocène ou du Quaternaire comme les autres fractures du Proche-Orient. Elle est d'une très grande importance car même si elle est presque partout fossilisée, il est complètement invraisemblable de penser qu'elle ne dépasse pas en longueur les quelques kilomètres du Djebel Smane sur le bord duquel elle apparait. *Elle doit être sous-jacente au moins à toute la dépression du Bas-Oronte et avoir dans la structure générale du Proche-Orient une signification de premier ordre qui reste à découvrir* [1].

---

[1] Voir infra, p. 190.

V. La bordure orientale du massif.

Cette bordure a déjà été étudiée à propos de la dépression de l'Oronte de Derkouch et du Djebel Ansarieh [1]. Il suffit donc de résumer brièvement et de compléter les résultats antérieurement acquis.

En direction de l'Amouk et de la partie septentrionale de la dépression de l'Oronte de Derkouch, la descente des couches miocènes et plaisanciennes se fait doucement vers le N.-E. et l'Est.

A hauteur d'Hadji Pacha, une faille N.-S., — *la faille du Bas Kosséir,* — apparait dans cette retombée et juxtapose le Plaisancien à l'Ouest et le Miocène à l'Est. Le regard est donc vers l'Ouest, ce qui signifie que c'est le massif du Djebel Akra qui a été abaissé par rapport à la dépression de l'Oronte de Derkouch.

Un peu plus au Sud, du hameau de Ferri au village de Louksine (soit sur 4 km. 5), cette faille a fixé le Nahr Boubline, le regard est toujours dans la même direction et le rejet se révèle être de l'ordre de 150-300 m.

La faille disparait après le village de Louksine. Jusqu'à la cluse transversale du Nahr el Abiad (soit sur 9 km.), la bordure du Kosséir (Fig. 2) est formée par un plateau de Miocène marneux, qui donne une cuesta vers l'Ouest et qui descend lentement puis plus brusquement en direction de la dépression de l'Oronte. La coupure du Nahr el Abiad permet de se rendre compte de la structure de ce plateau : un peu au-dessus de la rivière, les calcaires durs sous-jacents aux marnes s'y montrent reployés et affectés d'une pliure et d'une contre-pliure très brusques du côté Est. Ce pli est l'ultime pointe de l'anticlinal du Djebel Ansarieh qui ne cesse de s'amenuiser et de s'abaisser en direction du Nahr el Abiad ; son versant Est marqué par la pliure et la contre-pliure est presque vertical, il coïncide avec le bas du petit plateau de Miocène marneux mais il n'est pas faillé ici bien qu'il prolonge la fracture du Kosséir.

Au Sud du Nahr el Abiad, l'extrémité du Djebel Ansarieh montre nettement une structure anticlinale et les retombées sont affectées de

---

[1] **13**, p. 110-113 ; **12**, p. 197-204.

failles à faible rejet [1]. Ces failles n'ont pas plus de 1 ou 2 km. de longueur. même celle de l'Est qui domine la dépression de l'Oronte. Jusqu'à Ichtébrak, la retombée du Djebel Ansarieh s'effectue en effet par une pliure [2].

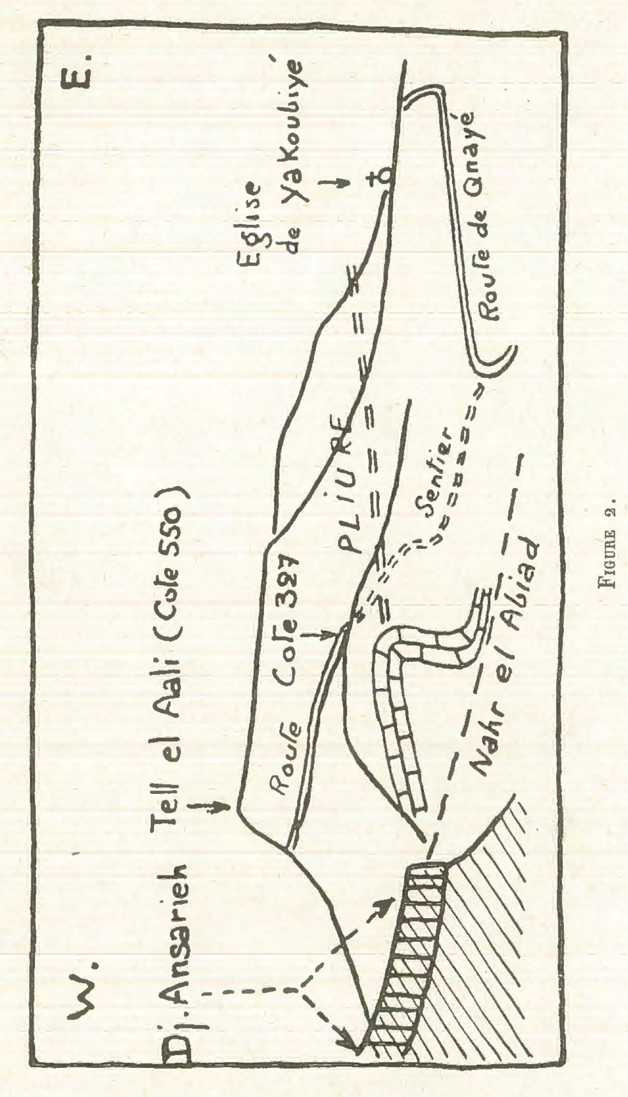


FIGURE 2. LE BORD ORIENTAL DU MASSIF DU DJEBEL AKRA À HAUTEUR DU NAHR EL ABIAD.

VI. CONCLUSION.

Le massif du Djebel Akra révèle donc une architecture complètement différente de celle des autres massifs levantins. Ce n'est ni une voûte du type Djebel Ansarieh, Liban, Anti-Liban, ... *ni un bloc dyssymétrique* du modèle Djebel Ala-Djebel Baricha, plateau d'Idlib, Djebel Zaouiyé ; *il participe de ces deux styles structuraux.*

Des plissements s'y reconnaissent dont la continuité, peut-être sujette à révision en certains points, *semble bien s'imposer* au moins dans l'ensemble. L'anticlinal de Lattaquié, celui d'el Maliyé, celui du Bas Kosséir, sont très vraisemblablement un seul et même pli. Il en est de même pour le Sirtlan Dagh, le Djebel Akra et le Haut Kosséir qui alignent leurs déformations sur un même axe, parallèle au précédent. Les rapports de ces deux plis sont inverses de part et d'autre de la culmination du Kizil Dagh : au Sud de celle-ci, l'anticlinal occidental est plus bas et moins important que l'anticlinal oriental tandis que c'est le contraire qui se produit au Nord de la culmination.

Quant aux orientations des plissements, y compris celles des synclinaux du Nahr el Kébir et du Bas-Oronte, elles sont S. O.-N. E. et marquent une transition entre la direction N.-S. du Djebel Ansarieh et celle O.S.O.-E.N.E. de l'Amanus méridional.

Les structures dont il vient d'être question donnent l'impression cependant de n'être que des éléments superficiels d'une architecture d'ensemble assez dissemblable au Sud et au Nord. Le pays des roches vertes et la plaine de Lattaquié qui lui fait suite se présente globalement comme un bombement à grand rayon de courbure. On ne peut pas ne pas être frappé au contraire de la ressemblance qui existe entre le Kosséir et les plateaux de la Syrie du Nord-Ouest. On n'échappe pas à l'impression qu'au-dessous des ondulations qui reploient son épaisse couverture, sa dyssymétrie d'ensemble est due à un fragment de socle basculé, la tranche redressée faisant face aux plis tauriques comme c'est le cas aussi dans les autres plateaux du Nord-Ouest syrien. *L'anticlinal du Haut Kosséir est donc moins un anticlinal que la déformation subie par la couverture qui a moulé l'arête faitière du bloc;* quant à ses gradins faillés, ils sont sans doute comme au Djebel Zaouiyé, la répercussion en surface de la fracture profonde qui sépare le bloc de son avant-pays ou bien le morcellement de la couverture sur le versant raide du voussoir, comprise entre cette fracture et l'arête faitière de celui-ci.

[1] **13**, planche V, coupe 7. [2] **12**, p. 197-198.

L'orientation des regards de faille mérite d'être souligné car elle fait toujours face aux chaînes tauriques. Qu'il s'agisse de la faille du Bas Kosséir, des failles du Haut Kosséir ou de l'énorme fracture du Bas-Oronte (Djebel Smane). Dans la mesure où ces failles ont affecté le socle lui-même, ce qui est certain pour la dernière, hypothétiques pour les autres, surtout pour la première, elles dénoteraient une tendance de l'ensemble du Kosséir à se fragmenter en plusieurs blocs inégaux mais conservant toujours une dyssymétrie semblable, c'est-à-dire une face escarpée vers le Nord-Ouest et un versant calme vers le Sud-Est et l'Est.

§ 3 : LA MORPHOLOGIE.

La description rapide du massif telle qu'elle a été esquissée dans l'introduction, de même que l'analyse de la structure à laquelle on vient de procéder, laissent prévoir une gamme de formes de relief assez étendue.

I. Les formes littorales.

Longé par la mer sur toute sa face occidentale, le massif du Djebel Akra présente du point de vue de la morphologie littorale une assez grande originalité par rapport à la bordure maritime des autres montagnes levantines.

1. *Le tracé de la côte.*

Tandis qu'au Djebel Ansarieh, le littoral était parallèle à l'axe du massif, *il commence à partir du Nahr el Kébir à recouper les lignes structurales* qui ont été décrites dans le paragraphe précédent. Le phénomène est particulièrement net à Lattaquié où l'anticlinal de ce nom forme une pointe avancée dans la mer. Il s'y ennoie sans qu'on puisse dire si cet ennoiement se fait normalement ou s'il a été provoqué par une pliure ou même, bien que de manière moins vraisemblable par une faille.

Quoiqu'il en soit, l'orientation du littoral se redresse après le Ras Ibn Heni pour devenir S. O.-N. E., c'est-à-dire parallèle aux axes structuraux, jusqu'au moment où il atteint la petite baie de Trounjé.

Sa direction s'infléchit alors de nouveau et la côte recoupe l'anticlinal du Haut Kosséir — Djebel Akra — Sirtlan Dagh. Comme l'orientation de celui-ci est beaucoup plus incurvée vers l'Ouest que celle de l'anticlinal de Lattaquié, le redans ainsi provoqué y est moins accusé que celui qui existe entre le Nahr el Kébir et le Ras Ibn Heni mais il n'en demeure pas moins très bien marqué. L'attribution de la côte à une cassure ne paraît pas pouvoir être mise en doute dans ce secteur : le Sirtlan Dagh est dû aux péridotites qui tombent de manière abrupte dans la mer alors qu'elles s'inclinent lentement vers le Nord-Est où elles sont recouvertes de proche en proche par les niveaux supérieurs du corps des roches vertes.

Après le Ras Bassit, la côte est à nouveau parallèle aux axes structuraux selon une orientation S. O.-N. E. Elle tourne à angle droit et *recoupe la dépression du Bas-Oronte et l'Amanus selon un tracé étonnamment rectiligne.* Que celui-ci soit causé par une énorme fracture le long de l'Amanus n'est pas douteux. Le fait que le littoral de la dépression de l'Oronte prolonge exactement le précédent suggère qu'il est en dépendance lui aussi de cette même fracture qui se poursuivrait ainsi vers le S.-S. O. jusqu'au pied du massif du Djebel Akra. D'Alexandrette à Gaza, il n'y a pas un seul autre point de la côte où le recoupement des axes structuraux par le littoral soit aussi spectaculaire.

2. *Les terrasses d'abrasion marine.*

Les terrasses d'abrasion marine de la plaine de Lattaquié ont été décrites en même temps que celles de la côte du Djebel Ansarieh [1]. Il est peu d'endroits sur tout le littoral syro-libanais où elles montrent un aussi grand développement et des formes aussi parfaites.

Toute la plaine de Lattaquié, en effet a été façonnée par elles, même si la terrasse inférieure, la plus étendue, est presque partout recouverte de ramlé et d'alluvions récentes. Quant aux terrasses qui s'ordonnent de part et d'autre de Slayeb, juste avant le Nahr el Qandil, elles offrent une série de marches d'escalier dont le nivellement et les falaises intermédiaires atteignent une perfection rarement aussi grande.

Nous en étions restés là en 1953 de notre prospection. Depuis nous n'avons pas pu parcourir le reste du littoral syrien kilomètre par kilomètre comme nous l'avions fait pour le Liban et la Syrie [1]. Nous pouvons

---

[1] 10.

cependant compléter les données précédentes par les observations suivantes qui achèvent de caractériser au moins l'essentiel de ce littoral.

Au Ras Bassit qui lance dans la mer une langue de calcaire miocène longue de 1 km. 5 environ, *on distingue trois terrasses* (Fig. 3) :

— une *terrasse inférieure,* sur le bord septentrional du cap. Elle vient buter sur une falaise dont la base est à 15/20 m.

— une *terrasse moyenne,* parallèle à la précédente. Elle se termine de la même manière au pied d'une falaise qui est à 30/40 m.

— une *terrasse supérieure* enfin, beaucoup plus étroite que les deux autres, qui occupe le sommet du promontoire. Sa surface s'étend à 55/65 m. d'altitude (Cotes 63 et 56 de la carte).

Les formes ne prêtent pas à contestation et il ne fait pas de doute que le Ras Bassit ait été façonné par l'érosion marine. Les raccords à établir entre ces terrasses et celles de la côte libano-syrienne sont beaucoup plus difficiles à établir. Le parallélisme de la terrasse inférieure avec celle de même dénomination reconnue partout depuis la frontière de Palestine jusqu'au Nahr el Qandil s'impose, cette terrasse est très régulière et n'est déformée nulle part. Il n'en va pas de même pour les terrasses de Ras Bassit appelées moyenne et supérieure. L'étude de la morphologie littorale ancienne du Liban et surtout de la Syrie a montré combien les terrasses les plus élevées variaient d'altitude et combien il était difficile d'y raccorder les niveaux entre eux. Nous pensons qu'au Ras Bassit ce raccord est impossible tant les terrasses de ce cap sont éloignées de la dernière série bien observée qui se trouve à Slayeb, c'est-à-dire au Sud du Nahr el Qandil.

Du Ras Bassit au Nahr el Qandil, ni la vue lointaine que nous avons pu avoir du littoral à partir de différents points d'observation, ni la carte, ne permettent de penser qu'il s'y trouve une succession de terrasses comparable à celle que nous venons de signaler. Il s'agit là d'ailleurs d'une partie de la côte exposée de plein fouet aux vents et aux tempêtes du S.-O. et où les terrasses, même si elles y ont existé, ont toutes chances d'avoir été détruites après coup.

Il faut noter cependant que sur le kilomètre et demi de ce littoral visible depuis le Ras Bassit, on voit nettement un très beau replat limité à l'aval par une falaise abrupte qui tombe dans la mer tandis qu'il se raccorde

par une belle courbe à l'amont avec les pentes redressées du Sirtlan Dagh. Ce replat situé vers 20/30 m. d'altitude est très probablement un reste de terrasse que les produits de désagrégation des roches vertes ont empaté dans sa partie haute.

Dans la direction opposée, c'est-à-dire entre le Ras Bassit et le Djebel Akra, la baie de Bassit ne montre aucun véritable témoin d'abrasion marine ancienne, si ce n'est le minuscule rocher sur lequel sont batis le oueli et le poste de police de Khodor et dont le sommet est peut-être une ultime trace de terrasse.

Quant au bord de l'Anti-Casius et du Djebel Akra, il tombe d'un seul élan dans la mer. Des différents points dont nous avons pu le voir (baie de Bassit, vallée de Kara Dourane, baie de Soueïdiyé, voyage par mer), nous n'y avons décelé aucune encoche qui puisse faire penser à un travail ancien de la mer.

Les terrasses de Ras Bassit apparaissent donc comme les derniers témoins des nombreuses séries de niveaux observés depuis la frontière de Palestine.

L. Dubertret qui a étudié attentivement à propos des roches vertes le littoral de l'Amanus depuis la baie de Soueïdiyé jusqu'au Ras Khanzir, n'en signale aucun vestige dans ce secteur.

Nous n'en avons retrouvé aucune trace non plus le long du golfe d'Alexandrette depuis le Ras Khanzir jusqu'à Deurtyol. Le long du Taurus depuis Messine jusqu'à Sélefké on n'en voit également aucun témoin.

Cette disparition des terrasses à hauteur du Djebel Akra si elle se trouvait confirmée par une prospection attentive et minutieuse pose évidemment un problème. Il n'est pas possible en effet de ne pas remarquer qu'elle se produit juste au moment où l'on passe du monde des plis syro-libano-palestiniens au monde des plis tauriques.

3. *Les formes littorales.*

La côte libanaise et syrienne se caractérise principalement par un littoral bas et rocheux où les falaises sont rares. A part le Ras Naqoura et le Ras el Abiad à la frontière de Palestine, les promontoires de Beyrouth, du Nahr el Kelb et de Ras Chekka, la montagne n'entre pas en contact direct avec la mer par de hautes falaises. Le plus souvent, le littoral est dû au plongement lent sous la mer des roches ou du ramlé, grès sableux qui ne

cesse de se former aux approches de la mer. De-ci, de-là, se dessinent quelques anses où les galets et les sables s'accumulent mais étant donnée la vitesse de cimentation de ceux-ci, on n'observe que très peu de dunes. Lorsque ce phénomène se produit, ces dunes sont très petites et se trouvent localisées ordinairement sur les parties du littoral exposées aux vents de S.-O. qui permettent un apport et une accumulation abondante des sables (face Sud du promontoire de Beyrouth, baie d'Akkar, embouchure du Nahr el Kébir).

La côte du Djebel Akra est passablement différente car la montagne y entre en contact immédiat avec la mer.

Même en bordure de la plaine de Lattaquié, le lieu-dit Karakol se termine par des falaises qui ont jusqu'à 30 m. de hauteur. Celles qui limitent l'Ala Dagh un peu au Nord de l'embouchure du Nahr el Qandil atteignent 100 m. de haut et sont probablement les plus élevées de la côte syro-libano-palestinienne. Le long du Sirtlan Dagh, le littoral est ordinairement escarpé et limité aussi par des falaises d'un sombre reflet métallique. Sur le pourtour du Djebel Akra, les falaises sont difficiles à distinguer de la pente de la montagne tant celle-ci est vertigineuse, elles révèlent cependant un travail très actif de l'érosion comme on peut le voir du fond de la minuscule baie de Kara Dourane d'où s'aperçoivent quelques chicots rocheux détachés de la montagne par les vagues.

La côte est donc très inhospitalière. La route l'a toujours désertée. Aucune ville ne s'y est jamais installée si ce n'est l'antique Posidium qui, à vrai dire, a bien peu fait parler d'elle. Quelques tessons de poterie épars dans les buissons de la baie de Bassit est tout ce qui la signale à l'heure actuelle. Cette baie est la seule avec celle beaucoup moins accentuée de Trounjé à former un rivage bas.

Du Nahr el Qandil au Nahr el Kébir au contraire, celui-ci est la règle, mises à part les falaises du Karakol et de la pointe de Lattaquié. J. Weulersse en a décrit les anses sableuses qui servaient de marines aux flottes phéniciennes et grecques, notamment la plus célèbre de toutes : Minet el Beïda qui était le port d'Ugarit (Ras Shamra) [1].

[1] J. Weulersse, *Le pays des Alaouites.*

Le reste du littoral est constitué par du calcaire ou du ramlé. Il est la proie de l'érosion karstique qui y a développé les formes classiques de ce type d'érosion quand il est dû à la mer [1] : vasques, visor, mares à encorbellement, lapiez, que l'on retrouve notamment le long de la digue promenade de Lattaquié, sur la face Sud du Ras ibn Heni, sur les parties avancées de Minet el Beïda, ...

Ce type d'érosion est très actif. Certains visors atteignent 2 m. et plus d'avancée ; les vasques de Ras ibn Heni sont des modèles du genre, à Minet el Beïda des champignons rocheux résiduels se retrouvent encore sur leurs crêtes séparatrices. Au même endroit, les mares à encorbellement juxtaposées les unes aux autres donnent un paysage de marmites profondes dont le fond est recouvert d'une pellicule de sel en été. Quant aux lapiez plus ou moins développés, ils existent partout dans la zone atteinte par les embruns.

Ces formes disparaissent évidemment sur le littoral du Bassit constitué par les roches vertes mais se retrouvent dans le Ras Bassit où affleurent des calcaires. Sur la face Nord de ce cap, relativement protégée, elles se succèdent dans leur ordre normal : vasques, visors, mares à encorbellement, lapiez. Sur la face Sud, le Ras Bassit livré à la furie des grandes tempêtes du S.-O. se termine par une falaise abrupte qui n'empêche pas des masses d'embruns de se déverser sur les terrasses qui se trouvent en arrière de celle-ci, aussi les lapiez y sont parmi les plus spectaculaires que l'on puisse observer sur toute la côte syro-libanaise, ils y forment un chaos de lames aiguës dont la hauteur dépasse le mètre et parmi lesquelles on risque de se rompre le cou à tout moment quand on essaye de s'y déplacer.

II. Les formes structurales.

L'influence de la structure sur la morphologie est assez générale dans le massif du Djebel Akra. Elle y est moins obsédante cependant que dans les autres massifs libano-syriens. Un certain nombre de formes très nettes s'y reconnaissent toutefois.

[1] A. Guilcher, Essai sur la zonation et la distribution des formes littorales de dissolution du calcaire. Annales de Géographie, 1953, Tome LXII, p. 161-179.

Le pays de Lattaquié se termine sur le Nahr el Qandil par une très belle cuesta d'une centaine de mètres de hauteur en moyenne mais qui au-dessus de l'embouchure de la rivière se hausse jusqu'à 237 m. Son versant est très raide. Dans sa partie orientale, elle dessine deux profondes alvéoles qui sont probablement en rapport avec des arêtes de roches vertes. Elle est formée de craie sénonienne qui se comporte ordinairement comme une roche tendre mais à laquelle il arrive parfois de donner des reliefs de ce genre.

Cette cuesta délimite entre elle et le massif des roches vertes du Bassit une dépression subséquente dont l'ampleur étonne. Quand on considère l'insignifiance du débit actuel du Nahr el Qandil, on a du mal à ne pas concevoir que l'essentiel de son déblaiement ne remonte pas à une période où le système d'érosion était plus actif qu'à l'heure actuelle.

Cette dépression révèle d'ailleurs une histoire compliquée car au Nord de l'embouchure du Nahr el Qandil, la rivière n'a pas contourné le petit plateau de l'Ala Dagh mais traverse celui-ci de part en part, laissant celui-ci en inversion de relief.

Dans le pays des roches vertes, L. Dubertret a eu le mérite de montrer que les influences structurales n'étaient pas absentes bien qu'elles ne se révèlent pas de prime abord dans la confusion des reliefs arrondis. Les principaux axes orographiques correspondent aux culminations et aux anticlinaux qui ont fait affleurer les péridotites pyroxéniques, le niveau le plus profond et en même temps le plus dur du corps des roches vertes. Le Sirtlan Dagh, la crête d'el Maliyé, le Kizil Dagh sont en rapport avec les points hauts de l'architecture ; la baie de Bassit, le bassin d'el Ordou avec des abaissements de celle-ci.

Par contre, on est frappé de constater que *le contact du pays des roches vertes et du synclinal du Nahr el Kébir est si peu souligné dans la topographie.* Les calcaires miocènes pourtant aussi durs que la craie sénonienne ne donnent que des éléments de crêts assez espacés comme celui que l'on voit dans la boucle du Nahr el Kébir recoupée par la route entre Khan Attala et Safkoun ou comme ceux de Guébelli et du Dévé Dagh. On saisit très mal la continuité de ces éléments qui ne s'accompagnent d'aucune dépression subséquente. Le contact du synclinal du Nahr el Kébir et des roches vertes ne se traduit donc pas pratiquement dans la topographie ce qui ne laisse pas de poser un problème.

Dans le Djebel Akra et le Kosséir, les influences structurales sont au contraire éclatantes et rappellent celles des massifs libano-syriens.

Le Djebel Akra est en conformité avec le pli qui lui a donné naissance, l'érosion ne l'a encore que légèrement incisé, faisant apparaître sur son pourtour quelques crêts en chevron fortement redressés. Du côté Sud, la vallée de Kara Dourane suit la faille qui l'a dénivelé par rapport à l'Anti-Casius dont le crêt géant l'enveloppe sur 7 km.

Le Kosséir manifeste une simplicité semblable avec les gradins faillés qui l'accompagnent à l'Ouest et qui rappellent le gradin de Chouline dans le Djebel Zaouiyé. L'arête orographique du Haut Kosséir n'est rien d'autre qu'un grand crêt dû aux calcaires nummulitiques et pouvant s'élever à plusieurs centaines de mètres de commandement. Son revers s'abaisse progressivement vers l'Oronte. Il est interrompu momentanément par le dos d'âne que dessine l'anticlinal du Bas-Kosséir et, fait plus inattendu, par une nouvelle cuesta en dépendance des argiles bleues plaisanciennes. Celle-ci, aux endroits où elle est la mieux dégagée, mesure jusqu'à 200 m. de hauteur. Elle s'incurve au Sud pour rejoindre aux abords de la route Antioche-Qnayé-Djisr ech Chogour la cuesta miocène qui file vers le Nahr el Abiad. Son revers est sillonné de grands ravins dont les versants méridionaux sont très raides tandis que les versants septentrionaux sont en pente plus lente du fait d'une inclinaison générale du Plaisancien du Sud vers le Nord.

La morphologie structurale du massif du Djebel Akra est donc très loin d'être négligeable bien que certains faits donnent déjà à penser que l'évolution du relief a été plus complexe que ce qu'il en apparait au premier abord.

Le tracé du réseau hydrographique révèle des phénomènes semblables.

III. Le tracé du réseau hydrographique.

1. *Le drainage de la plaine de Lattaquié est sans problème.* Les oueds y convergent vers la plaine à partir des points hauts du relief qui se trouvent être en même temps ceux de la structure.

Il n'en est plus de même pour le Nahr el Qandil. Subséquent sur la majeure partie de son cours, il est évidemment surimposé dans le plateau de l'Ala Dagh sur les trois derniers kilomètres qui le mènent à la mer. Quant au Nahr Kerjalia, son principal affluent, il est adapté dans l'ensemble à une gouttière des roches vertes dans son secteur central, subséquent à l'aval, mais recoupe par contre à l'amont un affleurement de péridotite. Son adaptation n'est donc pas réalisée partout.

L'arrière pays de la baie de Bassit est drainé par des talwegs qui appuient leur tête sur les crêtes de péridotites qui forment les parties hautes du relief.

Le reste du pays des roches vertes relève du bassin hydrographique du Nahr el Kébir.

2. *Le Nahr el Kébir est la seule rivière importante du massif du Djebel Akra. Bien que l'axe du synclinal miocène qui porte son nom soit difficile à fixer avec précision, au moins peut-on dire de manière certaine que, ni le Nahr el Kébir, ni le couloir qui prolonge celui-ci à l'amont, ne coïncide avec lui.*

En remontant son cours de l'aval à l'amont, on constate les rapports suivants entre son tracé et la structure :

De la mer à Khan Attala, le Nahr el Kébir coule au pied de l'anticlinal de Lattaquié dans l'ancien golfe comblé par les argiles plaisanciennes (Coupe 11). Il est donc adapté à la structure.

Il n'en est déjà plus de même immédiatement après entre Khan Attala et Safkoun où il laisse la route occupée le fond du synclinal miocène tandis qu'il s'incruste sur le versant N.-O. de celui-ci et s'y enfonce jusqu'à atteindre les roches vertes tout en dessinant de magnifiques méandres (Coupes 10, 9). L'épigénie est flagrante.

Entre Safkoun et Khan ej Joze, l'épigénie continue mais cette fois sur l'autre versant du synclinal jusqu'au moment où le Nahr el Kébir se trouve en position subséquente par rapport au bord S.-E. de celui-ci (Coupe 8).

A Khan ej Joze, la vallée du Nahr el Kébir se poursuit entre le massif du Djebel Akra et le Djebel Ansarieh par un couloir qu'aucune rivière importante ne suit plus. Ce sillon utilisé par la route est évidé dans la retombée du Djebel Ansarieh (Coupes 7, 6, 5) et manifeste donc aussi une assez grande importance par rapport à la structure.

Du côté du Djebel Ansarieh, les affluents du Nahr el Kébir sont tous conséquents sur la retombée périclinale de la montagne. Ils ne posent donc aucun problème.

Il n'en est pas de même du côté du Djebel Akra où les affluents : Nahr Srarou, Nahr el Kébir amont, Nahr Sallour, Nahr el Qastal, Nahr Aïn el Achra, *ont des directions N.-S., obliques par conséquent au synclinal miocène qu'ils traversent de part en part. Leur tracé ne doit donc rien à la structure.* A l'amont d'ailleurs, les plus longs d'entre eux recoupent en outre les hautes crêtes structurales formées par les péridotites du Kizil Dagh.

3. *Le Nahr el Abiad révèle des phénomènes semblables.* Lui et ses affluents sont conséquents dans l'ensemble sur le revers de la grande cuesta du Kosséir où ils ont à franchir cependant l'anticlinal du Bas-Kosséir. A l'aval, le Nahr el Abiad bifurque vers l'Est pour rejoindre l'Oronte et a dû pour cela s'enfoncer épigénétiquement dans la pointe septentrionale du Djebel Ansarieh.

Ce dernier fait donne à penser qu'il a été détourné de sa direction primitive par l'érosion régressive partie du niveau de base très déprimée de l'Oronte. Auparavant, *le dessin général de son réseau suggère que celui-ci aboutissait au couloir qui est situé entre le massif du Djebel Akra et celui du Djebel Ansarieh et qui n'est utilisé actuellement par aucune rivière importante.* Cette interprétation parait bien confirmée par la morphologie de la région du Nahr el Abiad. Celle-ci montre des vallées mures dans les calcaires marneux du Miocène mais alors que ces vallées ont gardé intactes leurs formes molles à l'amont (c'est-à-dire de manière générale au Nord de la frontière syro-turque), elles sont partout entaillées à l'aval par des gorges qui se sont installées dans leurs parties basses. On assiste là à la reprise d'une topographie relativement douce parce que développée en fonction d'un niveau de base lointain, par une nouvelle vague d'érosion très active. Celle-ci ne peut avoir été déclenchée qu'en fonction du niveau de base de l'Oronte.

La capture doit être relativement récente car l'enfoncement des talwegs provoqué par la nouvelle vague d'érosion n'a pas eu encore le temps de remonter jusqu'à l'origine des vallées. Elle n'a que très peu mordu sur le sillon entre Djebel Akra et Djebel Ansarieh occupé par l'ancien Nahr el Abiad inférieur puisque la nouvelle gorge s'arrête au hameau de

Zeiniyé, c'est-à-dire au grand coude que dessine près de ce lieu la route Lattaquié-Alep.

La capture du Nahr el Abiad est le seul exemple sur le revers des massifs côtiers syro-libanais d'une rivière détournée de son cours direct vers la Méditerranée par une autre rivière venant de l'intérieur.

4. *L'analyse du réseau hydrographique est donc plein d'enseignements.*

D'une part, il y a adaptation à la structure dans les très grandes lignes : la ligne de partage des eaux entre Bas-Oronte et Oronte de Derkouch suit la crête du Haut-Kosséir pour aboutir au Djebel Akra, celle qui se situe entre le réseau du Nahr el Kébir et les oueds côtiers coïncide avec l'anticlinal d'el Maliyé et de Lattaquié, le Nahr el Kébir et l'ancien Nahr el Abiad utilisaient et utilisent la grande gouttière topographique entre Djebel Akra et Djebel Ansarieh.

D'autre part, les différentes rivières et surtout le Nahr el Kébir manifestent de nombreux tracés aberrants qui ne peuvent être que le résultat d'une surimposition. Ces faits posent le problème de l'évolution morphologique du massif.

§ 4. L'ÉVOLUTION MORPHOLOGIQUE.

L'évolution morphologique du Djebel Akra est beaucoup plus difficile à reconstituer que celle des massifs côtiers ou de la Syrie intérieure. On croit deviner assez vite que le relief actuel a été façonné à partir d'une surface d'érosion soulevée et déformée. L'existence de cette surface reste cependant plus malaisée à mettre en évidence qu'elle ne l'était en Syrie et au Liban.

1. *L'histoire de la mise en place de la structure.*

Jusqu'au Sénonien, l'histoire du massif du Djebel Akra ne se distingue pas de celle du Djebel Ansarieh et du Liban. C'est une période de sédimentation très active, coupée seulement au Crétacé inférieur par un épisode d'émersion que dénotent l'absence du Néocomien et le peu d'épaisseur de l'Aptien et de l'Albien.

Au Maestrichtien, la sédimentation s'accompagne de la mise en place de l'énorme masse des roches vertes qui sont au Djebel Akra nettement interstratifiées dans cet étage. Cette venue éruptive est si considérable qu'elle provoque l'exondation du sommet de la nappe.

S'agit-il d'une émersion définitive? Il est difficile de le dire. Des lambeaux de Sénonien et de Nummulitique recouvrent bien ici et là les roches vertes mais ils se trouvent uniquement sur le pourtour ou sur les parties basses de celles-ci. Jusqu'ici aucun témoin n'en a été signalé dans les zones élevées du massif. On peut donc en inférer que la transgression nummulitique s'est contentée de contourner le Djebel Akra comme il l'a fait pour le Djebel Ansarieh, le Liban et l'Anti-Liban.

La sédimentation de cette époque a été très active, beaucoup plus qu'elle ne l'a été au Sud. Elle a été aussi, fait nouveau, beaucoup plus longue puisqu'elle a duré vraisemblablement jusqu'à l'Oligocène.

L'émersion qui existe déjà alors dans les autres massifs côtiers intervient bien également au Djebel Akra mais seulement un peu plus tard. Au Burdigalien en effet, l'absence de dépôts de cet âge montre qu'il s'y est produit une phase orogénique dont l'importance est bien attestée d'un autre côté par l'abondance des poudingues qui ouvrent le cycle sédimentaire miocène.

Ce cycle se place au Vindobonien et comme celui du Nummulitique met en place des couches très épaisses qui sont localisées sur la périphérie du massif : dépression du Bas-Oronte, couloir de l'Oronte de Derkouch, synclinal du Nahr el Kébir, baie de Bassit. Si l'on pouvait se poser le problème de savoir si la mer nummulitique avait recouvert tout le massif, la question ne semble plus pouvoir être soulevée pour la mer miocène. La transgression de celle-ci cesse au Pontien dont on ne rencontre plus aucune formation [1] et qui est marqué par une phase orogénique puissante.

La transgression plaisancienne n'arrive même plus en effet à contourner tout le massif, les argiles bleues qu'elle a laissées ne se retrouvant qu'à l'embouchure du Nahr el Kébir, dans le Bas-Oronte et dans le couloir de l'Oronte de Derkouch où elles ne dépassent par Qnayé. La constatation

[1] Voir *supra*, page 164, note.

qu'elles ont été portées dans cette région jusqu'à 700 m. d'altitude souligne bien l'importance de la phase orogénique qui a suivi.

En résumé, l'histoire de la sédimentation qui a donné naissance aux matériaux du Djebel Akra est très semblable à celle des autres massifs syro-libanais, la seule petite différence qui se fait jour tient en ceci que la sédimentation du Tertiaire y a été nettement plus active et qu'au Nummulitique elle y a été plus longue.

Les phases orogéniques sont également les mêmes et prennent place au début du Nummulitique, au Burdigalien, au Pontien et à la fin du Pliocène. Annoncé par l'émersion des roches vertes dès le Maestrichtien le centre du massif parait échappé aux retours offensifs de la mer dès le Nummulitique, en tous cas dès le Burdigalien. A partir du Pontien, il fait corps définitivement avec le Djebel Ansarieh, l'exondation définitive des terres émergées actuellement se plaçant à la fin du Pliocène.

Les grands plissements sont alors acquis. Le Villafranchien et le Quaternaire n'ont pas été pour autant des périodes de repos tectonique. On l'a déjà constaté pour la dépression de l'Oronte de Derkouch ; c'est alors que la faille du Bas-Kosséir cisaille les argiles bleues et provoque un léger affaissement du massif du Djebel Akra par rapport à la Syrie intérieure. C'est alors aussi qu'apparait, ou au moins que s'étend, la cuvette de l'Amouk vers laquelle plongent les dépôts plaisanciens, sous le coup sans doute du grand axe d'ensellement qui est jalonné par les marais de Madek-Kharaitch et le Nord de la plaine d'Idlib et qui se poursuit au Nord-Ouest par le col de Beïlan. Le recoupement brutal de l'Amanus Sud-Ouest par la grande fracture littorale est également de cette époque selon toute vraisemblance, la fraîcheur de l'escarpement de faille le montre bien de même que le tracé de la côte qui, à la limite de la dépression du Bas-Oronte, se trouve dans le prolongement exact de cette faille et fait disparaître sous la mer les argiles bleues. Le reste de la côte depuis l'embouchure de l'Oronte jusqu'au Nahr el Kébir doit sans doute beaucoup à la tectonique de cette époque : l'avant-pays miocène qui poursuivait le couloir du Bas-Oronte n'y est plus représenté sur la côte actuelle que par de petits lambeaux, les dépôts plaisanciens y sont complètement absents, ce qui suggère que les uns et les autres y ont été enfouis sous la mer à une date récente.

Les grandes phases de la mise en place de l'architecture d'ensemble se reconstituent donc assez bien ; celles du façonnement sont plus délicates à préciser.

2. *L'évolution morphologique jusqu'à la dernière phase orogénique.*

La similitude d'évolution tectonique qui existe entre le Djebel Akra et les autres massifs libano-syriens invite évidemment à y rechercher une évolution morphologique semblable. Il y a des probabilités en effet pour que les périodes d'exondation concommittantes qui livraient le pays à l'érosion sub-aérienne aient produit dans les deux cas des résultats similaires.

Un certain nombre de faits viennent d'ailleurs a l'appui de cette manière de voir. Le Djebel Akra a été pénéplané à différentes reprises et il a même commencé à l'être plus tôt que les autres montagnes levantines.

A. *L'énorme venue des roches vertes au Maestrichtien a amené celles-ci à émerger dès cette époque et à y engendrer des reliefs, ce qui est un fait exceptionnel au Levant* [1]. *L'érosion qui a suivi cette exondation est certaine* puisque des galets de roches vertes se trouvent à la base des dépôts sénoniens qui les ont recouvertes après leur mise en place, *elle a été également très active* puisqu'au Djebel Smane tous les niveaux supérieurs du corps des roches vertes ont disparu et que la craie sénonienne repose directement sur les péridotites, c'est-à-dire sur leur niveau le plus profond.

La masse des roches vertes a donc été très tôt vigoureusement décapée. *La surface topographique créée alors n'intervient pratiquement plus dans le relief actuel* si ce n'est peut-être sur le bord de la dépression du Nahr el Qandil où les sommets des crêts lui seraient attribuables, de même qu'à Giaour Qrane (Coupe 7).

B. *Les observations que l'on peut faire à propos de la période d'érosion qui a précédé le dépôt du Nummulitique sont assez semblables.* Les calcaires de cet âge reposent toujours sur le Sénonien dans les ravinements desquels ils s'emboîtent parfois profondément. Ils ne transgressent jamais sur d'autres horizons stratigraphiques si ce n'est sur les roches vertes. A

(1) 4, p. 69.

Guebelli (Coupe 6), ils reposent directement sur elles de même qu'au Sirtlan Dagh (Fig. 3); à Giaour Qrane, il demeure un mince feuillet sénonien à leur base. Il découle de ces faits que la surface d'érosion post-sénonienne et anté-nummulitique a travaillé activement puisqu'elle a

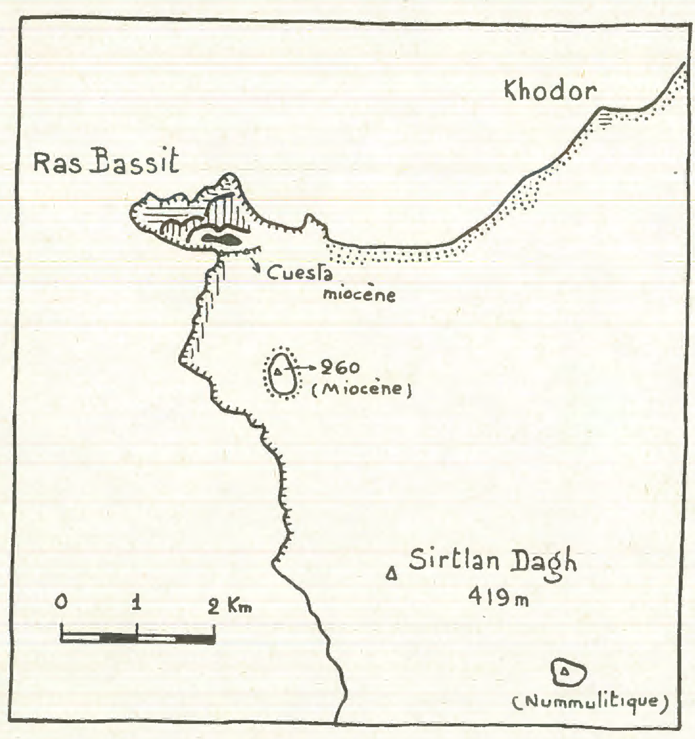


FIGURE 3. — LA RÉGION DE RAS BASSIT.
Traits horizontaux : basse terrasse. Traits verticaux : moyenne terrasse.
Noir : haute terrasse.

déblayé la craie en tout ou en partie, et aussi vraisemblablement une certaine épaisseur de roches vertes.

Cette surface (S 1) *n'a pas laissé cependant de trace notable dans le paysage actuel.* A Guébelli elle nivelle peut-être encore les abords des affleurements mais le fait est bien hypothétique; au Sirtlan Dagh, elle semble coïncider encore avec le sommet de cette petite montagne; près de Giaour Qrane, elle se confond pratiquement avec la surface développée entre les roches vertes et le Sénonien terminal, surface qui s'étend sur le sommet d'une crête semblable à celle du Sirtlan Dagh. L'ensemble des crêtes qui

descendent vers la baie de Bassit correspondrait donc encore avec cette surface pourtant très ancienne.

C. *Les dépôts vindoboniens fournissent des indices semblables.* Dans l'Amanus méridional (Fig. 1), ils fossilisent au Djebel Moussa une surface parfaitement nivelée (S 2) qui se retrouve au Nord-Ouest du massif. Le raccord entre ces deux témoins est facile à opérer sur la coupe mais celle-ci prouve que la surface pré-vindobonienne passe très au-dessus du massif actuel qui a donc été façonné à nouveau à une époque plus récente. Cette coupe a cependant le mérite de montrer que *la pénéplanation burgigalienne a été très poussée.*

C'est ce que suggère d'ailleurs au Djebel Akra l'importance des poudingues de base des dépôts miocènes. La surface d'érosion que ces poudingues ont fossilisée est cependant trop redressée pour avoir laissé des traces dans la topographie. Il est décevant d'avoir à enrégistrer que malgré la longueur du contact qui existe entre le Miocène et les roches sous-jacentes tant dans le Kosséir que dans le couloir du Nahr el Kébir, aucun témoin vraiment net n'en a été conservé. Au Ras Bassit cependant (Fig. 3 et Coupe 7), la surface burdigalienne s'étend sur les premières pentes du Sirtlan Dagh comme le montrent les lambeaux de calcaires miocènes qui y sont conservés. Deux autres témoins de calcaires marneux du même âge se voient aussi un peu en arrière de la baie de Bassit, ils ne sont pas exactement en place par suite de la solifluction qui règne dans ce secteur mais quelle que soit l'ampleur que celle-ci a revêtue, ils prouvent que la surface burdigalienne était très proche du sommet des crêtes actuelles et y coïncidait à peu de chose près avec la surface pré-nummulitique.

Les résultats précédents pour intéressants qu'ils soient, restent liés à des endroits très restreints. Les surfaces pré-nummulitique et burdigalienne ont laissé des traces, elles permettent de se faire une idée des premières phases de l'évolution morphologique, elles n'ont guère de chance d'avoir été le point de départ du relief présent quand on sait que les périodes orogéniques principalement responsables de la structure remontent seulement au Pontien et à la fin du Pliocène.

D. *En Syrie comme au Liban, la grande surface d'érosion à partir de laquelle a été dégagé le relief date du Pontien* comme le montrent de manière

péremptoire les basaltes pliocènes qui l'on fossilisée. *Au Djebel Akra,* ces basaltes n'existent pas. *Nous pensons cependant que la surface pontienne* (S 3), *si elle ne peut pas être prouvée de manière rigoureuse, est susceptible d'être inférée à partir de solides arguments morphologiques.*

Ces arguments sont les suivants :

— dans le Kosséir (Coupes 1, 2, 3), les couches qui vont du Nummulitique au Plaisancien ne montrent aucune surface structurale. Au contraire la topographie recoupe en biseau toutes les strates du Tertiaire.

— dans le massif des roches vertes, les crêtes manifestent des profils qui excluent tout accident important (Coupes 5, 6, 7, 8), elles paraissent dériver d'une même surface primitive déformée et disséquée par la suite. Leur évolution semble en tous points comparable à celle de beaucoup de massifs cristallins du monde hercynien.

— il en est de même dans le Baer et dans le pays du Nahr el Abiad bien que les crêtes développées ici dans un matériel beaucoup moins résistant aient des sommets infiniment moins nets. Dans ces régions, l'argument le plus convaincant d'une surface primitive d'où aurait dérivé le relief actuel est fourni par le tracé du réseau hydrographique qui n'est pas adapté à la structure. Les rivières traversent indifféremment les noyaux les plus anciens des roches vertes et le synclinal miocène du Nahr el Kébir sur toute sa largeur. Cet état de chose ne s'explique que si les rivières se sont établies sur un vaste plan nivelant les roches vertes comme les roches sédimentaires et incliné depuis la ligne de partage des eaux jusqu'au couloir du Nahr el Kébir. Vu du Djebel Ansarieh, ce plan incliné, tout sabré de ravins qu'il est, s'impose sans difficulté à l'esprit.

Il ne parait donc pas exagéré de conclure de ces différents arguments que le massif du Djebel Akra a été nivelé au Pontien comme les autres massifs libano-syriens.

E. Comme dans ceux-ci, *la surface pontienne y a été parachevée après le Plaisancien* (S 4). Les argiles bleues de cet étage et les calcaires miocènes donnent une même surface topographique de part et d'autre de la faille du Kosséir, ce qui implique un nivellement postérieur au jeu de cette faille. De même dans certains interfluves transversaux du Kosséir

(Coupe 3) où n'existe pas de vallée subséquente, la surface topographique recoupe indifféremment le Miocène et le Plaisancien.

3. *L'évolution morphologique depuis la dernière phase orogénique.*

Au terme des remarques précédentes, on peut considérer que le massif du Djebel Akra était formé au lendemain de la dernière période orogénique par la surface pontienne reployée. Tout donne à penser qu'ici comme dans les autres massifs levantins l'axe général du bombement ainsi réalisé coïncidait avec l'axe apparu antérieurement au début du Nummulitique, au Burdigalien et au Pontien. Cette permanence des lignes structurales est en effet une donnée maintenant bien établie au Levant.

Que reste-t-il de cette surface dans la topographie? Vraisemblablement tout le revers du Kosséir depuis la crête orographique jusqu'à l'Oronte de Derkouch. Toutes les hautes crêtes du pays des roches vertes également qui s'abaissent régulièrement depuis le nœud topographique du Kizil Dagh et aussi depuis celui moins important du Sirtlan Dagh, la dureté des péridotites ayant permis leur relative conservation. Dans le Baer et le pays du Nahr el Abiad, le matériel beaucoup plus tendre du Vindobonien supérieur rend hasardeux de voir dans les lignes de crête des témoins immédiats de la surface pontienne ; cependant comme on l'a déjà fait remarquer à plusieurs reprises, l'ensemble du relief tel qu'on peut l'observer du Djebel Ansarieh suggère que la surface tangente aux crêtes ne peut pas être très éloignée de la surface originelle du massif.

L'évolution morphologique qui a suivi la dernière surrection du massif est très simple dans l'ensemble. Elle a consisté dans le dégagement des formes structurales : Djebel Akra, crêt du Haut Kosséir, cuesta pliocène du Bas-Kosséir, cuesta du Nahr el Qandil.

Le travail de l'érosion n'est cependant encore guère avancé. Le long du bord Nord-Ouest du synclinal miocène du Nahr el Kébir, l'absence de toute véritable cuesta montre bien que le défoncement du massif n'a pas encore dépassé le stade des incisions transversales.

CONCLUSION

L'étude du Djebel Akra a déjà permis de dégager un certain nombre de résultats partiels qu'il suffit pour conclure de regrouper rapidement.

Elle soulève en outre des problèmes plus généraux qu'on se contentera pour l'instant d'esquisser ou même simplement de poser du fait que leurs solutions requièrent encore de nombreuses analyses régionales avant de pouvoir être présentées avec une certitude suffisante.

I. Le Djebel Akra.

Dans l'ensemble, le Djebel Akra rappelle par de nombreux traits les massifs syro-libano-palestiniens.

Son échelle stratigraphique est semblable à celle qui existe sur tout le bord oriental de la Méditerranée jusqu'aux abords du Sinaï. Les périodes de sédimentation et les phases orogéniques sont également les mêmes. La structure, elle, est un peu plus complexe sans s'éloigner pour autant de ce qu'on observe plus au Sud : dans la partie méridionale, elle est du type pli de fond tandis que dans la partie septentrionale elle ressemble étrangement aux plateaux dyssymétriques du Nord-Ouest syrien. Il en est de même du relief qui ramène des formes connues quoiqu'ordonnancées de façon originale. Quant à l'évolution morphologique, elle est délicate à reconstituer mais il ne semble pas exagéré de conclure à son sujet qu'elle dérive d'une pénéplanation acquise au Pontien dont la surface d'érosion replissée au Pliocène est au point de départ du cycle actuel.

Le massif du Djebel Akra se situe donc naturellement parmi les autres massifs levantins. *Un certain nombre de faits attirent cependant l'attention sur le passage qui s'y opère vers un monde structural et morphologique nouveau.*

Les périodes de sédimentation du Tertiaire ont en effet une tendance à se prolonger et les dépôts qu'elles ont laissés au Nummulitique, au Vindobonien et au Plaisancien, présentent des accumulations jamais réalisées jusque là. On découvre surtout interstratifiée dans celles-ci une énorme masse de roches vertes dont aucun autre équivalent ne se retrouve dans le socle syro-arabe sinon dans le lointain Oman au bord de l'Océan Indien. Les phases orogéniques tout en se situant aux mêmes époques que dans les massifs méridionaux n'y revêtent pas le même rythme : s'il est difficile de se prononcer sur la vigueur de l'orogénèse anté-nummulitique, il ne fait pas de doute que les mouvements burdigaliens y ont été beaucoup plus importants qu'ils ne l'ont été au Djebel

Ansarieh et au Liban ; les phases pontienne et pliocène, même si elles sont responsables de la structure actuelle n'y ont donc pas le même caractère paroxystique.

Tout cela invite à considérer la place que le massif du Djebel Akra tient dans la structure générale du Proche-Orient. Ainsi qu'on l'a signalé plus haut, il ne peut être encore question que d'une esquisse. Encore vaut-il la peine de la tenter, quitte à la présenter comme hypothétique et provisoire.

II. La place du Djebel Akra dans la structure du Proche-Orient

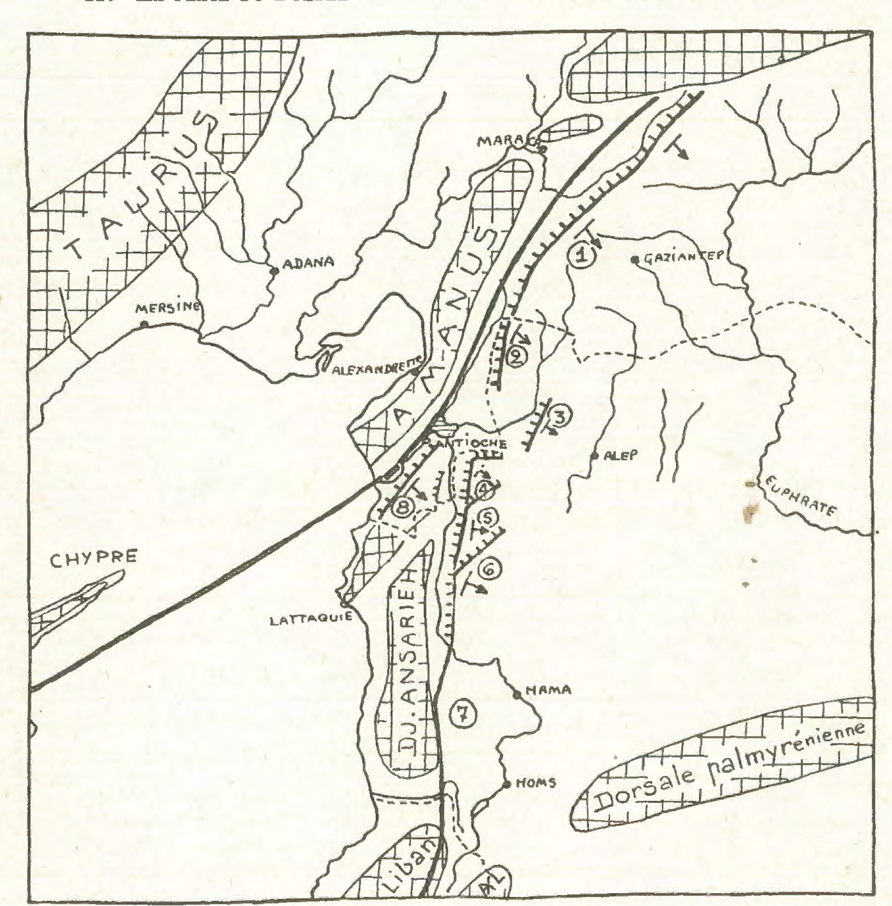


Figure 4. Le Nord-Ouest du socle syrien.

1. Sof Dagh — 2. Kurd Dagh — 3. Dj. Smane — 4. Dj. Ala. Dj. Baricha — 5. Plateau d'Idlib — 6. Dj. Zaouiyé — 7. Plateau de Massiaf — 8. Kosséir.

La structure du Proche-Orient au S.-O. et au Sud d'une ligne Bas-Oronte-Kara Sou-bord du Taurus arménien commence à se dessiner maintenant avec une certaine précision [1].

Nul doute qu'on ne soit ici en présence d'*un vieux socle cristallin caché sous sa couverture sédimentaire* et faisant suite au socle arabe et à toute l'Afrique. *Une longue ligne de faiblesse le parcourt du Nord au Sud sur son bord occidental,* cette ligne jalonnée par la fracture libano-syrienne et la fracture transjordanienne marque l'effondrement ou la tendance à l'effondrement du bloc côtier exagérément soulevé du fait de la position générale du socle (en pente du S.-O. au N.-E.) et des plissements récents. *Des grands plis de fond* l'accidentent sur ses marges septentrionale et occidentale avec des directions parallèles à celles des chaînes tauriques : gouttière synclinale du Haut-Tigre, dorsale anticlinale de Mardin, gouttière synclinale de Haute-Djéziré, dorsale de Haute-Djéziré, dans la partie Nord ; - anticlinal Djebel Ansarieh - Liban-Galilée, anticlinal Anti-Liban - dorsale palmyrénienne dans la partie Ouest. A ces directions maîtresses, s'en superposent d'autres qui leur sont orthogonales et qui forment une série de culminations et d'ensellements transversaux très bien développés.

A côté de ces plis de fond à grand rayon de courbure viennent s'ajouter un certain nombre de structures d'un genre spécial qui s'observe le long de la dépression Bas-Oronte-Kara Sou ou un peu en arrière de celle-ci. Il s'agit de *plateaux dyssymétriques* sur l'originalité desquels nous avons attiré dernièrement l'attention [2]. Ils ont ceci de commun de dresser vers le N.-O. ou l'Ouest un front abrupt tandis qu'ils sont en pente douce vers le S.-E. ou l'Est, il arrive que leur versant raide soit affecté de failles (Haut Kosséir, Djebel Zaouiyé, vraisemblablement aussi Kurd Dagh et Sof Dagh) et que leur revers soit ondulé (Kosséir, Kurd Dagh). La dyssymétrie cependant est telle, les contours si bien dessinés par des droites rectilignes et les angles formés par le recoupement de celles-ci si nets, qu'on a du mal à assimiler ces plateaux aux plis de fond à terminai-

[1] **8**, complété par **13**, p. 206-213.

[2] E. de Vaumas, Sur le style structural de la Syrie intérieure septentrionale. Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences, Périgueux 1957. Voir **13**, p. 213-217.

son périclinale régulière dont il a été question précédemment. Ces plateaux suggèrent au contraire un morcellement du socle en voussoirs faillés et basculés bien que les fractures profondes ne se répercutent pas toujours en surface, la couverture sédimentaire se contentant de mouler le plus souvent les blocs sans cassure apparente.

Les blocs que l'on peut reconnaître sont les suivants. Au Nord, Le Kurd Dagh et le Sof Dagh qui ne sont autres que le relèvement du socle au-dessus de la dépression du Kara Sou. A l'Ouest, le massif du Djebel Akra ou au moins le Kosséir qui se présente de manière semblable au-dessus du Bas-Oronte. En retrait de cette ligne avancée, le Djebel Smane [1], le Djebel Ala-Baricha, le plateau d'Idlib et le Djebel Zaouiyé montrent que la fragmentation du socle s'est propagée au moins un peu en direction de l'Est et du Sud, tout en s'y atténuant d'ailleurs comme le montre le plateau de Massiaf qui est demeuré très tranquille.

La signification de ces blocs parait bien être en effet la suivante : Le socle syrien dont le redressement vers le S.-O. est une des grandes caractéristiques a réagi ordinairement aux poussées orogéniques venus du Taurus par de grands plis de fond. Dans son angle N.-O. ce redressement était moins fort et donnait moins prise aux mouvements tectoniques, il était toutefois encore suffisant pour que ceux-ci le renforcent localement et le fragmentent du fait qu'on est ici très près des montagnes tauriques. Le redressement du socle est donc beaucoup moins dû ici à l'inclinaison générale de celui-ci depuis la Transjordanie jusqu'à l'Irak du Nord, qu'à un affrontement direct avec les chaînes alpines proprement dites.

La dépression Bas-Oronte-Kara Sou limite donc bien deux domaines : le domaine taurique et le domaine syrien [2]. La sédimentation révèle des différences très notables de part et d'autre, la structure aussi, les phases orogéniques également. Dans la vallée du Gök Sou qui sabre le Taurus à hauteur de Sélefké, la coupe de la montagne montre des plis très redressés, pénéplanés et recouverts transgressivement par une énorme dalle de

[1] Il s'agit ici du grand Djebel Smane qui se trouve entre Alep et Antioche, et non pas du petit Djebel Smane dont il a été question dans cette étude et qui est situé à l'Ouest de cette dernière ville.

[2] Fait déjà signalé par L. Kober.

calcaire miocène ployé en voûte à très large rayon de courbure. Le paroxysme orogénique n'est donc plus ici de la fin du Tertiaire comme dans le socle syrien mais de la fin du Nummulitique.

Ces faits et aussi le fait que l'Amanus a été extraordinairement soulevé au cours de l'orogénèse tertiaire indiquent que la dépression Bas-Oronte-Kara Sou est une grande ligne structurale. Le soulèvement considérable de l'Amanus est prouvé en effet par la position du Paléozoïque qui y atteint quelque 2000 m. d'altitude alors qu'il ne peut être que très au-dessous de la mer dans le Sof Dagh et le Kurd Dagh, comme par l'élévation des roches vertes beaucoup plus grande dans l'Amanus S.-O. que dans le massif du Djebel Akra, et cela malgré *la fracture du petit Djebel Smane* dont le rejet de 5000 m. a joué en défaveur de l'Amanus.

Ces constatations amènent à penser que cette fracture n'est pas limitée aux quelques kilomètres du Djebel Smane mais se poursuit sur toute la longueur de la dépression du Bas-Oronte-Kara Sou dont on peut lui donner le nom. L'on a déjà vu que cette fracture avait une histoire très différente des autres fractures du socle syrien. Celles-ci sont de la fin du Pliocène et du Quaternaire. Elle au contraire avait déjà un rejet de 2500 m. au Burdigalien et a vu celui-ci porté à 5000 m. au Pontien. Depuis cette époque, la fracture fossilisée par les argiles bleues plaisanciennes n'a pas joué puisque celles-ci sont restées parfaitement calmes. Cette fracture apparait donc comme la ligne le long de laquelle l'Amanus infiniment plus soulevé que le socle syrien, effectuait par rapport à celui-ci une compensation due à des mouvements verticaux dans les phases de détente orogénique. Les anomalies gravimétriques sont favorables à cette manière de voir.

L'existence d'une énorme cassure le long du Bas-Oronte-Kara Sou expliquerait en outre la venue des roches vertes à la fin du Crétacé car il est vraisemblable que cette fracture a commencé à jouer dès avant le Tertiaire. Dans la conclusion de son ouvrage, L. Dubertret écrit : « Nous avons examiné, puis rejeté l'hypothèse d'un charriage des roches vertes, puis les hypothèses d'une mise en place par un processus laccolitique ou par un processus batholitique. Nous pensons que les roches vertes sont venues comme coulée sous-marine et nous proposons pour celles-ci le terme de *nappe des roches vertes,* comme réplique au terme de *nappe basaltique,* et un peu plus loin : « la nappe des roches vertes étant expliquée, nous devons nous demander comment elle était alimentée. Il s'est agi vraisemblablement de venues fissurales, mais les fissures sont difficiles à reconnaître. Nous pensons pouvoir en localiser une entre la crête calcaire du Seldirène (Sud du Djebel Akra) et le massif métamorphique de Karankoul ..... En bien d'autres lieux les fissures restent cachées sous l'épaisse nappe des roches vertes. A côté des fissures devaient exister des bouches de sortie plus localisées, autour desquelles se sont édifiés des appareils volcaniques. L'Elma Dagh a dû être un tel centre éruptif» [1].

Il ressort de ces textes que les roches vertes sont venues par des fissures, éventuellement par des bouches plus localisées, et qu'elles se sont répandues à partir de ces points à la manière des coulées volcaniques. Sans contester les localisations proposées par L. Dubertret comme centres ou lignes d'éruption (Elma Dagh, Seldirène), on ne peut s'empêcher de les trouver bien restreintes pour expliquer l'origine d'un tel flot de matière qui s'étend de la baie de Soueïdiyé jusque bien au delà de Marach. La répartition des roches vertes est en effet très frappante : elles occupent tout le fond de la dépression Bas-Oronte-Kara Sou, même lorsqu'elles y sont cachées par des terrains plus récents, et s'étendent de part et d'autre de cette dépression dans les massifs environnants comme si elles avaient débordées sur eux ou plutôt sur l'emplacement primitif qu'ils occupaient avant leur plissement. Que ce soit dans l'Amanus d'un côté, ou dans le Sof Dagh, le Kurd Dagh et le Djebel Akra de l'autre, les roches vertes apparaissent dans ces lieux, nettement interstratifiées, d'où l'hypothèse plausible qu'elles s'y sont répandues à partir de la ligne jalonnée par le Bas-Oronte et le Kara Sou qui, comme on l'a vu, correspond vraisemblablement à une grande cicatrice de l'écorce terrestre dans ces contrées, cicatrice dont il est tentant de voir la prolongation dans la Mésaorée chypriote d'où seraient sorties de la même manière les roches vertes du Troodos [2].

---

[1] 4, p. 171, 172, 173.

[2] Depuis que ces lignes ont été écrites (hiver 1957-1958), nous avons eu l'occasion de travailler à Chypre (été 1958) et d'y constater à la suite des géologues du *Geological Survey of Cyprus* que le volcanisme de cette île était infiniment plus

BIBLIOGRAPHIE

1. BOURCART (Jacques), Recherches stratigraphiques sur le Pliocène et le Quaternaire du Levant.
Bulletin de la Société géologique de France, 5e série, Tome X, p. 207-230, 8 fig., 1940.

2. CHENEVOY (M.), Sur la découverte d'une série métamorphique au Nord de Lattaquié (Syrie).
Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, Tome 234, p. 2087-2088, 1952.

3. DUBERTRET (L.), [Notice de la] Carte géologique de la Syrie et du Liban au millionième (2e éd.). 67 p., 1 fig., 1 carte hors-texte, 1941-1943.

4. —— Géologie des roches vertes du Nord-Ouest de la Syrie et du Hatay (Turquie). 179 p., 24 fig., XXI planches photogr. hors-texte, 3 cartes géologiques hors-texte.

5. ERENTÖZ (Cahit), Géologie détaillée de la structure pétrolifère de Kislakoy (Iskenderoun-Hatay).
Bulletin of the Mineral Research and Exploration Institute of Turkey, Nb 46-47, p. 1-16, 2 planches hors-texte, 1954-1955.

6. ERENTÖZ (C.) et TOLUN (N.), Le charriage d'Iskenderun.
Bull. Geol. Soc. of Turkey, vol. V, nos 1-2, p. 207-222, 1952.

7. ERENTÖZ (Lüftiyé Erünal-), Stratigraphie des bassins néogènes de Turquie plus spécialement d'Anatolie méridionale et comparaisons avec le domaine méditerranéen dans son ensemble.
Publications de l'Institut d'Etudes et de recherches minières de Turquie, 53 p., fig., cartes, 1956.

8. DE VAUMAS (E.), La structure du Proche-Orient. Essai de synthèse.
Bulletin de la Société royale de géographie d'Egypte, Tome XXII, fasc. 3 et 4, p. 265-320, 13 fig., XI planches photogr., 1950.

9. —— L'Amanus et le Djebel Ansarieh. Etude morphométrique.
Revue de géographie alpine, Tome XLII, p. 111-142, 5 fig., 1954.

10. —— Les terrasses d'abrasion marine, de la côte syrienne.
Revue de géographie alpine, Tome XLII, fasc. 4, p. 633-664, 2 planches hors-texte, 1954.

11. —— Le Liban (Montagne libanaise, Bekaa, Anti-Liban, Hermon, Haute-Galilée libanaise). Etude de géographie physique, 367 p., 47 fig., 8 planches en pochette, album de 121 planches photographiques, 1954.

---

compliqué que celui de la Syrie du N.-O. Il est notamment très antérieur à ce dernier. Nous pensons cependant qu'il y a une analogie entre le massif du Troados et la chaîne de Kyrénia d'une part, le Kurd Dagh et l'Amanus d'autre part, et que la prolongation du grand accident Kara Sou-Bas Oronte par la Mésaorée n'est pas impossible d'une manière qui resterait à préciser.

12. DE VAUMAS (E.), Le Djebel Ansarieh. Etude morphologique.
Bulletin de la Société de Géographie d'Egypte. Tome XXIX, p. 181-247, 2 fig., 4 planches hors-texte, 6 planches photogr., 1956.

13. —— Plateaux, plaines et dépressions de la Syrie intérieure septentrionale (Du parallèle d'Alep au parallèle de Homs). Etude morphologique.
Bulletin de la Société de géographie d'Egypte. Tome XXX, p. 97-235, 5 fig., 5 planches hors-texte, 6 planches photogr., 1957.

14. YÜNGUL (S.), Rift valleys and some tectonic results of the Hatay gravity survey.
Bulletin of the geological Society of Turkey, p. 17-24, 1 carte, 1951.

CARTOGRAPHIE

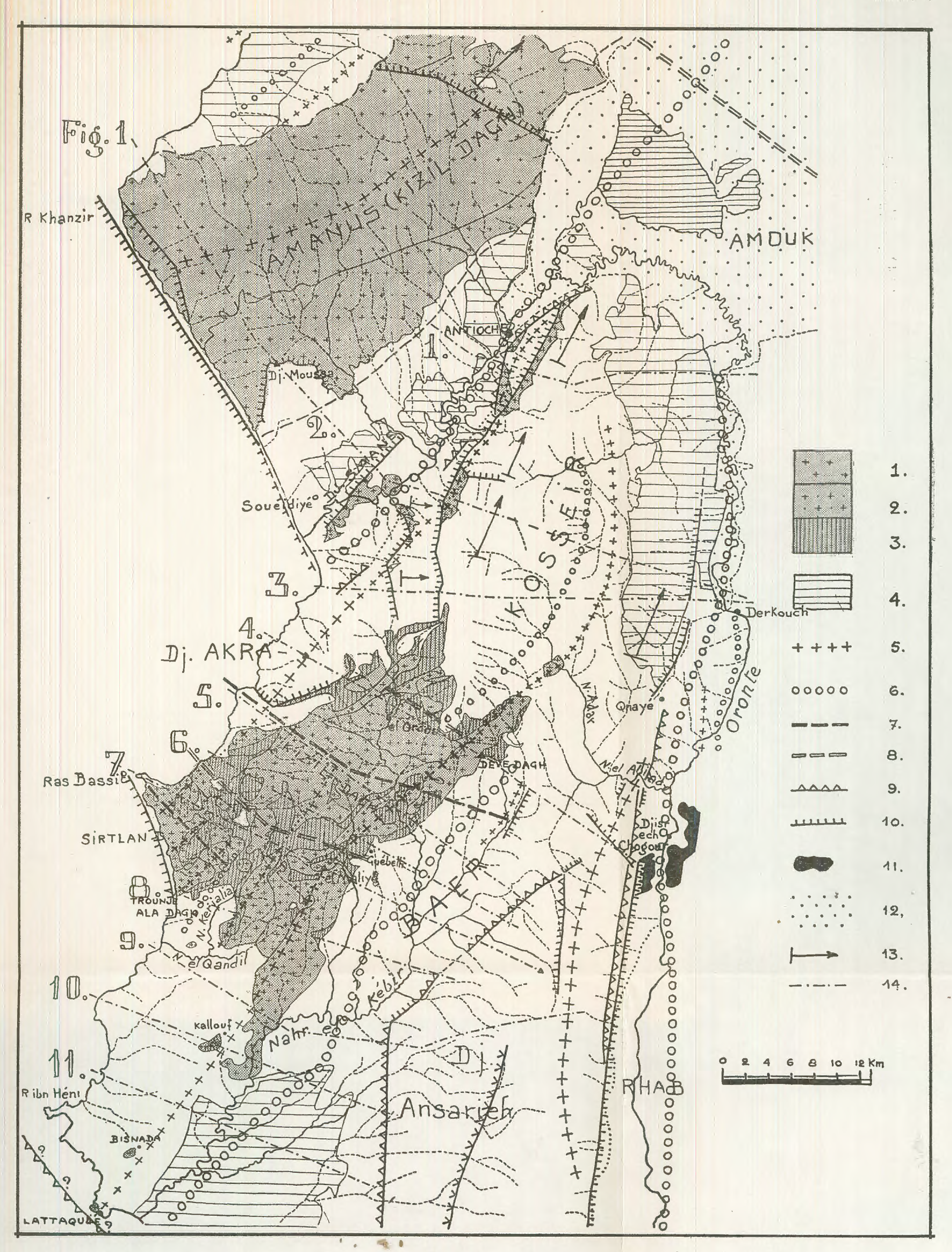
I. CARTOGRAPHIE TOPOGRAPHIQUE.

1. Carte au 1/200.000e.
Feuilles de : Antioche.
Lattaquié-Hama.

2. Carte au 1/50.000e.
Feuilles de :
Amouk — Salqine — Kessab — Lattaquié — Ordou — Haffé — Djisr ech Chogour — Rhâb Nord.

II. CARTOGRAPHIE GÉOLOGIQUE.

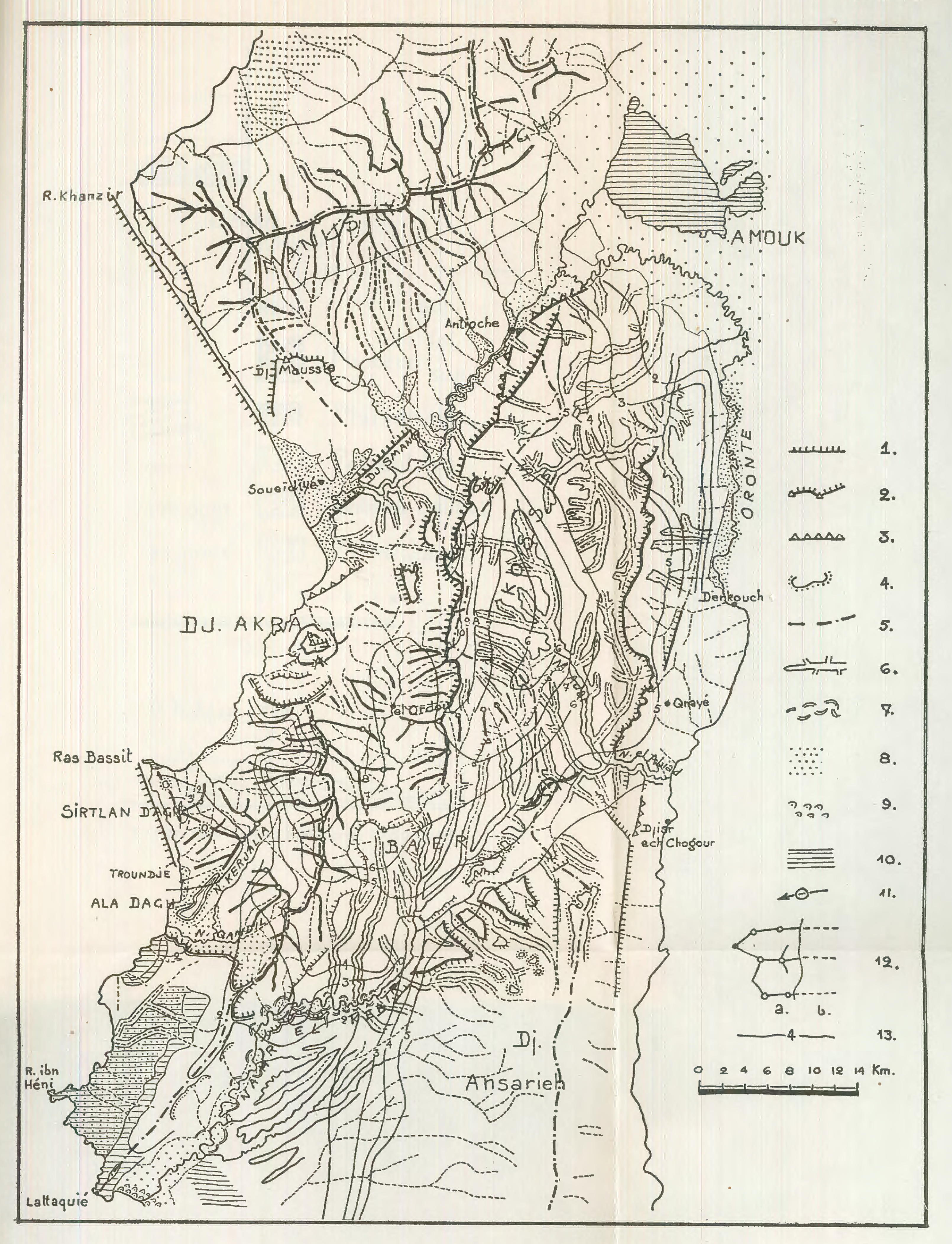
1. Carte géologique de la Syrie et du Liban au millionième (2e éd.) — Voir **3**.
2. Carte géologique du N.-O. de la Syrie et du Hatay (1/500.000e). Voir **4**, Planche A.
3. Carte géologique du Bassit, du Baer et des environs du Djebel Akra au 1/200.000e. Voir **4**, Planche B.
4. Carte géologique au 1/200.000e. Feuille d'Antioche. Voir **4**.



Carte structurale du massif du Djebel Akra.

(Echelle : 1/400.000ᵉ)

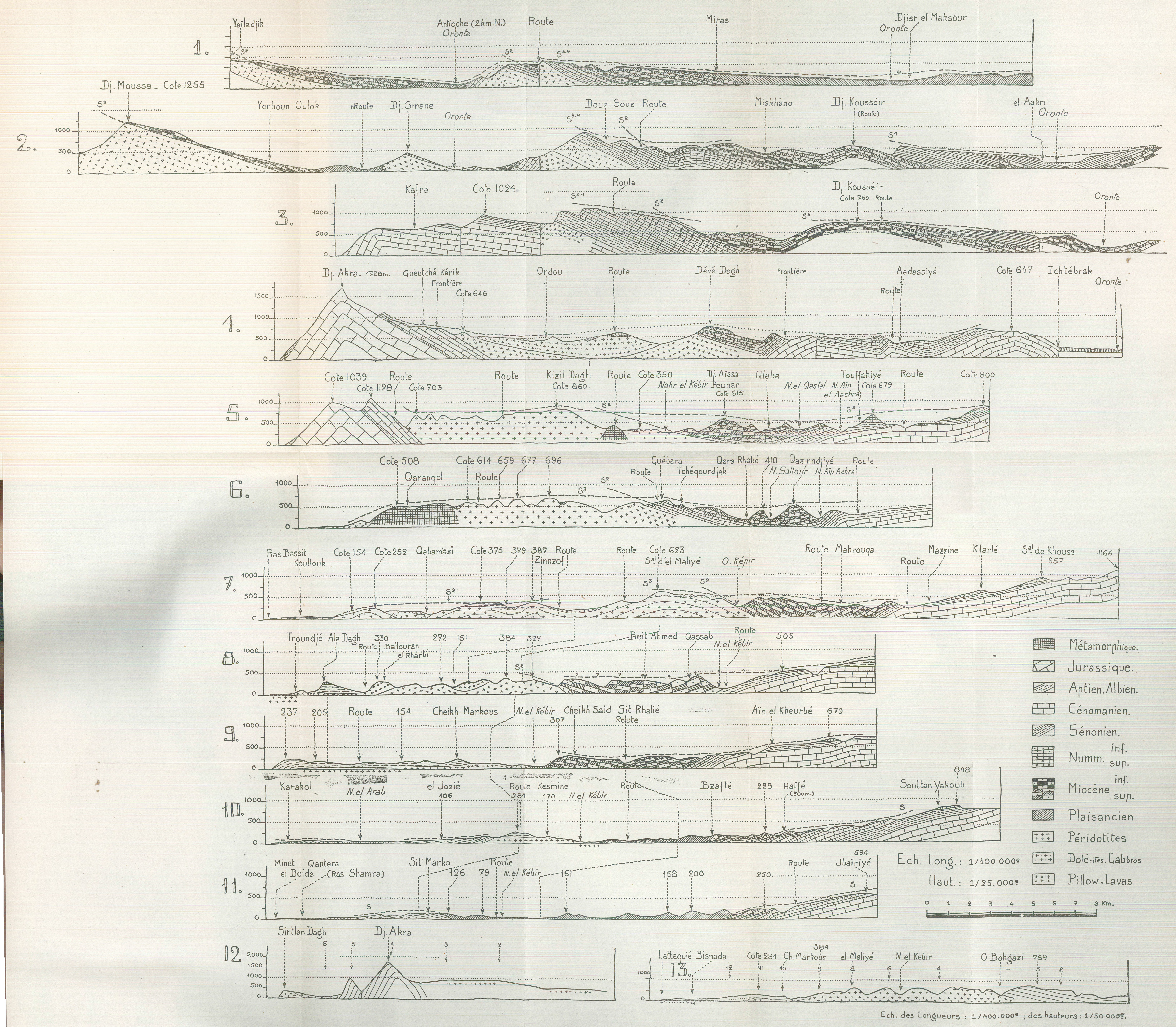
1. Péridotites pyroxéniques — 2. Dolérites et Gabbros — 3. Pillow lavas et Radiolarites — 4. Plaisancien marin — 5. Anticlinal — 6. Synclinal — 7. Culmination — 8. Ensellement — 9. Pliure — 10. Faille — 11. Basalte quaternaire — 12. Alluvions — 13. Pendage — 14. Trace de coupe.



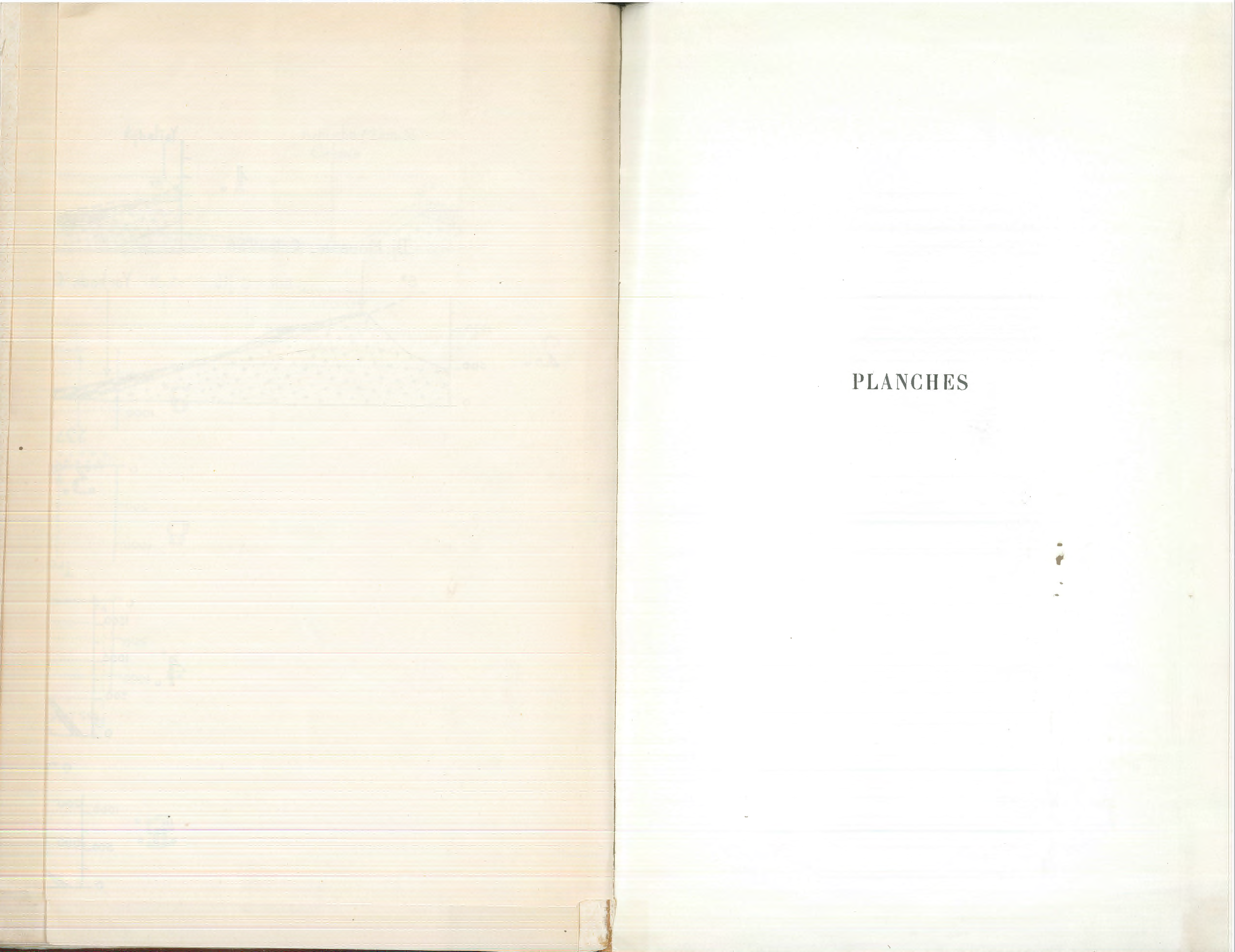
Carte morphologique du massif du Djebel Akra.

(Échelle : 1/400.000e).

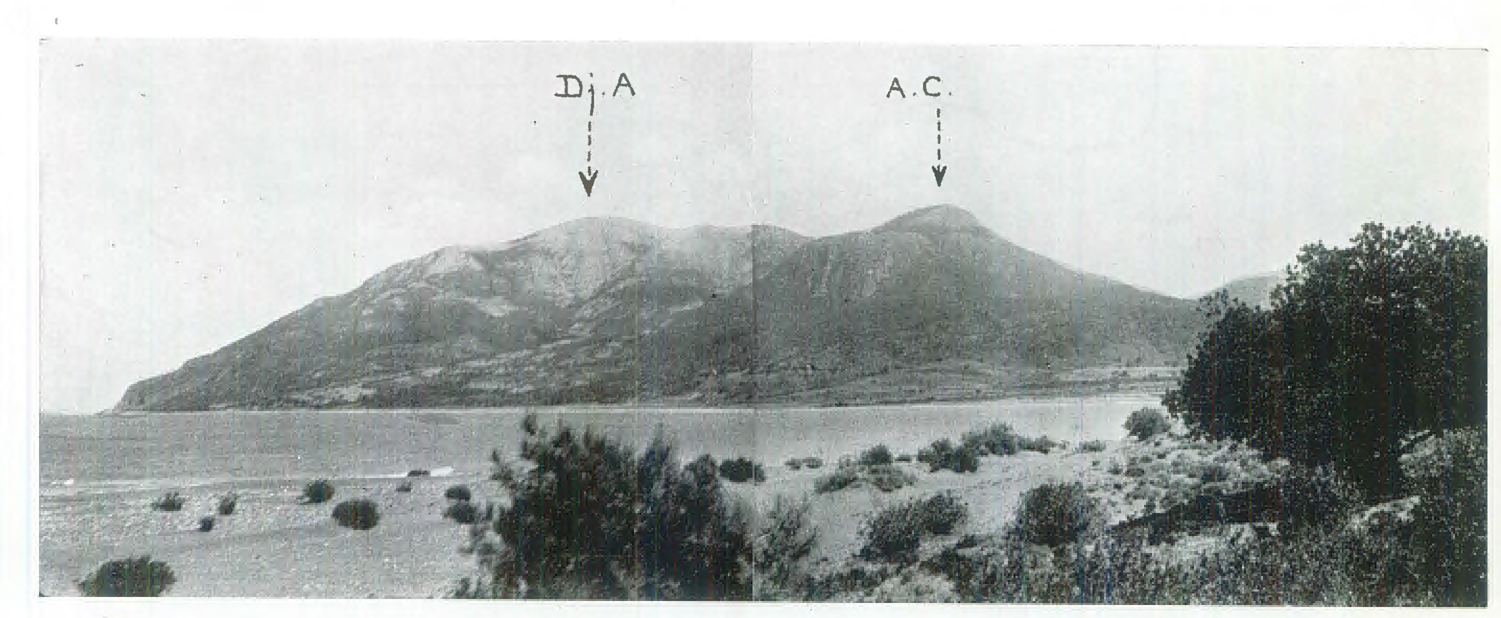
1. Abrupt de faille — 2. Crêt, cuesta — 3. Versant de pliure — 4. Corniche de roche dure — 5. Ligne de partage des eaux — 6. Encaissement — 7. Méandres encaissés — 8. Alluvions — 9. Dunes — 10. Terrasse marine — 11. Capture (avec ancienne direction d'écoulement) — 12. Crête d'intersection arrondie : *a*) en roche dure (péridotite), *b*) en roche plus tendre (dolérite, gabbro) — 13. Courbe de la surface d'érosion (valeur en hm).



Coupes à travers le massif du Djebel Akra.

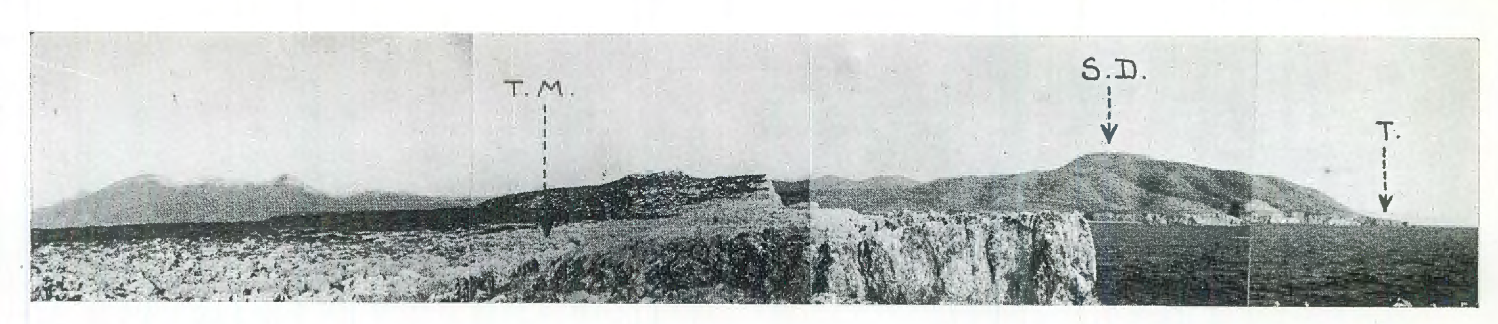


PLANCHES



Le Dj. Akra et la baie de Bassit.

La photo est prise depuis le Ras Bassit. (Dj. A = Dj. Akra ou Casius, A. C. = Anti-Casius).



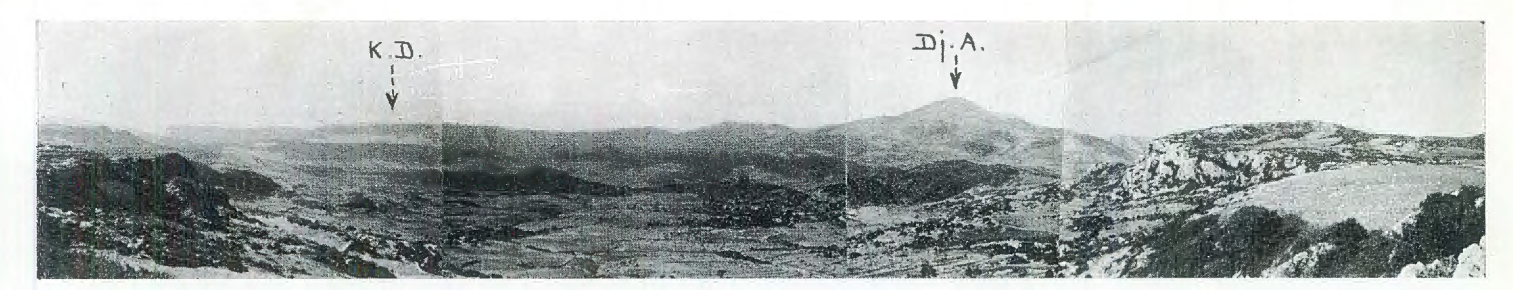
A. *Ras Bassit.*

Terrasse moyenne (T. M.) rongée par les lapiez. A gauche, Dj. Akra.
A droite, Sirtlan Dagh (S. D.) avec une terrasse (T.) probable à la base.

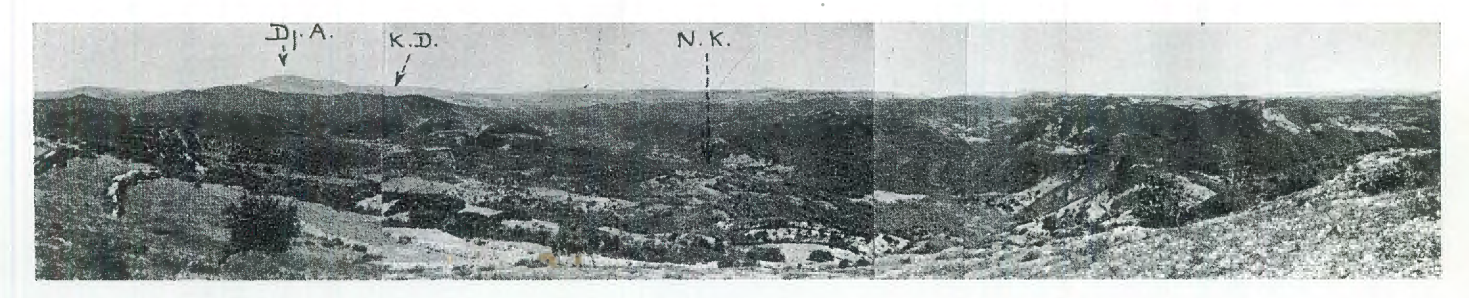


B. *Le Dj. Akra, vu du sommet du Kizil Dagh.*

Reliefs de roches vertes au premier plan. La cuvette d'Ordou au second plan. Le Kosséir au fond.



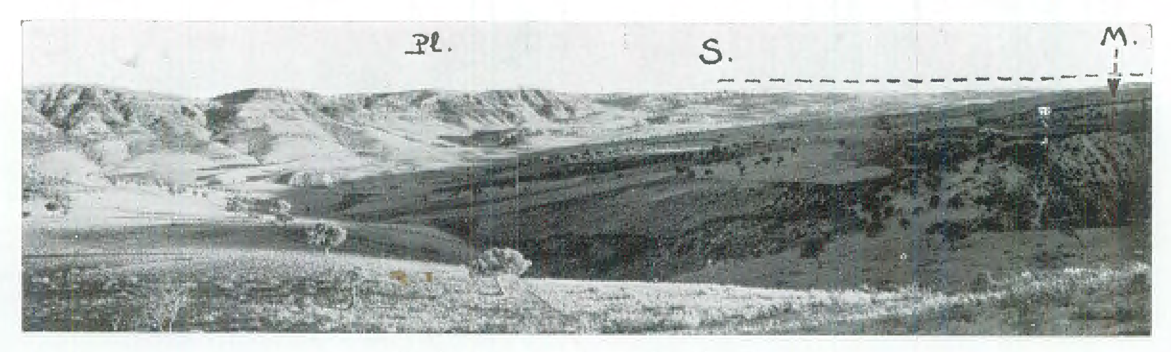
A. *Le Dj. Akra, vu de la cuesta nummulitique du Kosséir.*
La grande cuesta nummulitique à gauche et à droite. Cuvette d'Ordou au second plan. Au fond, Kizil Dagh (K. D.) et Dj. Akra (Dj. A.).



B. *Pays du Baer.*
Au fond, Dj. Akra (Dj. A.) et Kizil Dagh (K. D.). Vallée du Nahr el Kebir (N. K.). Crêtes découpées dans les marnes miocènes.



A. *Dépression du Bas Oronte.*
Façade du Kosséir depuis Antioche (A.) à gauche jusqu'un peu au delà du plateau de Harbiyé.



B. *La cuesta pliocène du Bas Kosséir.*
A l'interfluve situé à l'arrière plan, la surface topographique (S.) recoupe le Pliocène (Pl.) et le Miocène (M.).



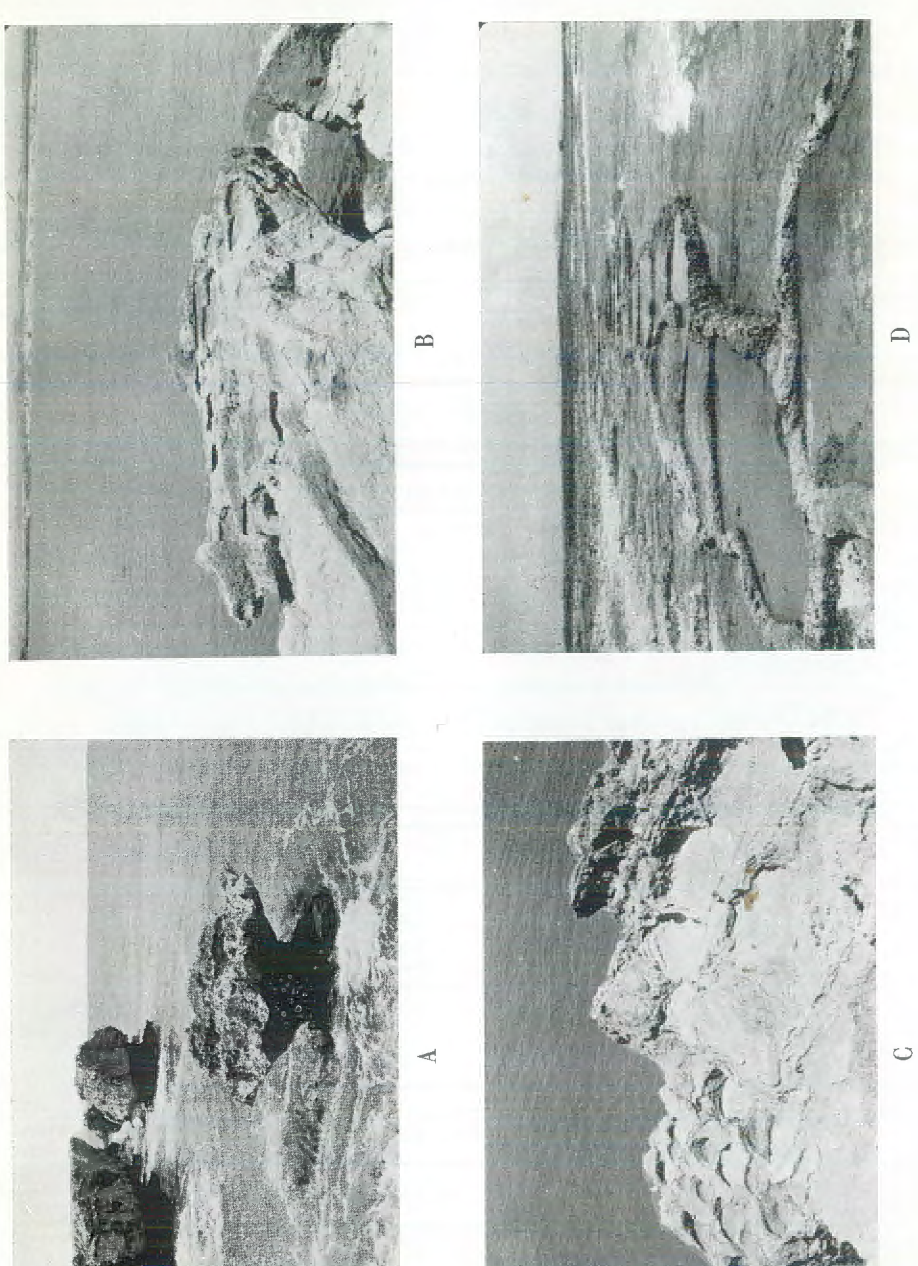
PLANCHE V.

A. *Minet el Beïda.*
Formes littorales. Visor et lapiez.

B. *Minet el Beïda.*
Formes littorales. Visor et mares à encorbellement.

C. *Minet el Beïda.*
Formes littorales. Mares à encorbellement.

D. *Ras ibn Heni.*
Formes littorales. Vasques.



L'EAU ET LA GÉOGRAPHIE HUMAINE DANS LA ZONE ARIDE [1]

PAR

HASSÂN AWAD

I. EXTENSION ET EXPRESSION DE L'ARIDITÉ

Il est intéressant de consulter la carte de Peveril Meigs établie à la demande de l'U. N. E. S. C. O., carte homo-climatique des zones arides, et qui montre la répartition des zones climatiques, arides et semi-arides dans le monde [2]. Telle quelle, cette carte met en valeur aussi bien l'étendue territoriale de la zone aride que les principales différences et analogies que présentent ses diverses parties.

Cette carte, si utile, vient s'ajouter aux essais cartographiques antérieurs [3], et une fois de plus, laisse apparaître, au premier coup d'œil la grande extension de ces régions. L'étendue globale des régions arides et semi-arides peut être évaluée, sinon au tiers, du moins au quart du total des terres. Pour apprécier toute l'importance de ces faits dans l'économie générale de la surface du globe, il n'y a qu'à essayer d'imaginer quels changements provoquerait leur disparition.

L'aridité d'une région provient d'un déséquilibre entre l'alimentation en eau et les pertes, soit parce que les précipitations elles-mêmes sont

---

(1) Conférence donnée au colloque régional sur l'hydrologie des zones arides et semi-arides organisé conjointement par l' U. N. E. S. C. O. et l'Institut du Désert d'Egypte. (Le Caire, Janvier 1958).

N. B. Dans les notes infrapaginales de cet article les chiffres en caractères gras renvoient à la liste bibliographique.

(2) Peveril Meigs **18**.

(3) Emm. de Martonne **17**, voir notamment la carte en couleur des régions privées d'écoulement vers l'océan au 1:50.000.000.

insuffisantes, soit parce que les pertes sont au contraire excessives par rapport à la quantité d'eau tombée.

Mais cette notion d'aridité est une notion très complexe où non seulement la pluviométrie et l'évaporation jouent un rôle, mais aussi, la nature du sol, la topographie, et également la végétation.

Divers savants ont essayé de définir la notion d'aridité — indice d'aridité — et de la préciser dans les formules d'expression numérique qui peuvent être groupées en trois catégories importantes selon les différents éléments variables à faire intervenir [1].

1° Précipitation et température.

2° Précipitation et évaporation.

3° Indice xérothermique qui au contraire met en valeur l'importance de la saison sèche.

Il faut d'ailleurs préciser que pour définir un désert ces formules numériques sont d'une importance secondaire. Chaque année y est une année exceptionnelle, le climat des régions arides se caractérisant justement autant par une extrême irrégularité des pluies et dans la quantité et dans la périodicité, que par une faiblesse des précipitations. Dans de nombreuses parties de la zone aride plusieurs années peuvent s'écouler sans une seule chute de pluie. Pour être exact et garder sa valeur cet indice d'aridité devrait donc se calculer année par année.

Si donc l'expression numérique de l'aridité reste assez difficile à évaluer, au contraire l'expression qualitative est une expression concrète.

Pour un hydrologue les régions arides sont celles où se manifeste la désorganisation de l'hydrographie. Le régime d'écoulement est spasmodique, le plus souvent le lit des oueds est à sec et parfois même l'écoulement organisé n'existe pas — aucune trace de thalweg n'est visible. Ce sont les régions *aréiques* d'Emm. de Martonne [2]. Si cependant l'écoulement existe, les eaux ont peu de chance d'atteindre la mer, elles se perdent par évaporation ou infiltration soit le long du cours soit dans des lagunes.

[1] Voir l'excellente mise au point de F. Joly **14**, p. 3-7.
[2] Emm. de Martonne **17**.

Pour un géologue ou un géomorphologue les régions arides ont des formes propres. La génèse morphologique liée à l'action des facteurs d'érosion y est imposée par le climat. Et l'on comprend le succès obtenu récemment par l'expression de « *morphologie climatique* » en opposition à « *morphologie structurale* ». Aussi les formes de relief dans les régions arides ont-elles des caractères fondamentaux qui portent l'empreinte du modelé aride : surfaces structurales finement dégagées, réseau de vallées mal ou non hiérarchisées, nombreuses dépressions fermées ou à demi-fermées, accumulations dunaires couvrant parfois de très grandes étendues...

Pour le botaniste la zone aride se signale sinon par une absence totale de la couverture végétale, du moins par sa réduction à quelques touffes clairsemées, isolées les unes des autres par des espaces où le sol est à nu : grande dispersion des individus et peuplement diffus sont la règle. Ces régions ne sauraient d'ailleurs supporter une abondante végétation en raison même des caractères arides de leur climat. La zone aride est au surplus une zone de flore pauvre au point de vue du nombre des espèces et où dominent les formes *xérophiles*, c'est-à-dire adaptées à la sécheresse. Il est vrai toutefois que ce vide végétal et cet accroissement de l'aridité augmentent parfois à la suite d'une exploitation abusive de la végétation naturelle.

La vie animale est fonction de la vie végétale ; on ne saurait donc s'étonner de constater, parallèlement à l'appauvrissement de la végétation un appauvrissement de la faune, tant par son peu d'expansion que par la rareté des espèces. Cette faune ne présente pas beaucoup d'intérêt pour l'homme. En effet la faune sauvage utile à l'homme est actuellement peu abondante.

Pour un pédologue l'aridité se mesure en tenant compte de la concentration des sols non lessivés : sols à croûte superficielle gypso-calcaire ou sols blancs recouverts d'efflorescences salines liées à la présence d'une nappe salée... Les sols des régions arides sont des sols peu favorables aux pratiques agricoles, et dont la teneur en matières organiques décroît en fonction inverse de l'augmentation du coefficient d'aridité. L'existence du sol végétal et biologique est, d'une façon générale, exceptionnelle et on ne trouve des sols qu'au sein des oasis, dans les steppes marginales ou sous

les touffes de végétation. Si l'homme parvient néanmoins à pratiquer une culture régulière, il le doit à l'ingéniosité de ses techniques d'irrigation.

On peut maintenant se demander quels sont les critères des régions arides pour le géographe [1]. L'objet formel de la géographie est l'étude rationnelle du paysage, étude des faits dont la surface terrestre est le théâtre, faits examinés dans leur répartition, leur extension, leur rapport mutuel, leur interdépendance. Et si l'on considère l'homme comme le principe le plus important en géographie humaine, le géographe doit étudier les groupements humains qui ont enrichi le milieu naturel de leur présence et de leur œuvre.

C'est cette mise en valeur et les genres de vie particuliers qui font que certains caractères communs aux régions arides se maintiennent constants dans leurs grandes lignes sur de vastes étendues.

II. ASPECTS GÉNÉRAUX

La mise en valeur de l'eau

C'est d'abord la grande concentration des hommes en groupements sédentaires dans un petit nombre de régions très peu étendues. Ces recoins minuscules de peuplement restreint et localisé, sont d'ailleurs conditionnés par la présence de l'eau, l'habitat permanent ne se conçoit pas sans cette présence. C'est autour de l'eau que la vie s'est serrée. Qui dit oasis dit aussi cultures, et également village, petite ville et parfois même grande ville. Sans parler des grandes densités associées aux plaines alluviales de grands fleuves allogènes nés loin en dehors de la zone aride, tel le Nil, l'Euphrate et le Tigre, les exemples du lien existant entre l'eau, quelle qu'en soit l'origine (oueds pérennes, sources, nappes phréatiques peu profondes ou nappes artésiennes profondes), et les rassemblements des hommes ne manquent pas, aussi bien dans l'ancien que dans le nouveau monde. Les ghoutas syriennes surtout la ghouta damascaine, les grandes oasis sahariennes du Nord sont des zones de peuplement dense. Les neuf villes de plus de 100.000 habitants de l'Ouest aride américaine (Los Angeles, San Diego, Long Beach, Pasadena,

[1] Voir G. B. Cressey **11**.

Denver, Salt Lake City, San Antonio, El Paso et Phoenix) sont des oasis fertiles [1]. Au Pérou et en Argentine la population se concentre en de grosses oasis qui jalonnent le pied des Andes à la sortie de quelques vallées. Des villes comme Jujuy, Salta ou Tucuman en Argentine commandent chacune une zone irriguée.

Associée et en opposition à ce premier caractère et à cause de lui nous rencontrons au contraire une grande extension d'espaces faiblement occupés par les hommes ou même presque totalement vides dans les zones les plus arides. Aussi la carte de la diffusion des hommes dans la zone aride présente-t-elle des vides impressionnants. Les taches de verdure et de peuplement n'occupent que des superficies limitées au milieu des espaces fauves.

Les liens remarquables qui unissent les genres de vie au problème de l'eau ne sont pas moins évidents que ceux existant entre ce dernier et la localisation des hommes. La maigre vie végétale fait de la zone aride le domaine des pasteurs nomades. L'exploitation des ressources en eau a permis l'existence d'un autre mode de subsistance caractérisé par une vie sédentaire. On n'imagine guère une vie sédentaire importante sans vie agricole basée ici presque entièrement sur l'irrigation ; la culture sèche n'est ordinairement qu'une aventure, pas de culture importante sans eau abondante. Le problème de l'eau fut, et reste encore, le souci majeur pour les hommes. C'est pour eux une question de vie ou de mort.

On rencontre une grande variété de techniques d'irrigation qui reflètent la variété des modes d'adaptation humaine aux conditions hydrographiques et hydrologiques.

Les eaux des rivières nées dans les massifs montagneux bordant la zone aride sont utilisées au pied de ces montagnes, dans la région du piémont. Deux modes d'irrigation sont employés dans ce cas. Le premier consiste à dériver l'eau et l'amener par simple gravité dans les champs ; l'emploi d'un tel procédé est rare en dehors des rivières au débit pérenne. Dans le second on emmagasine l'eau des crues des oueds derrière le barrage. Le piémont saharien de l'Atlas en est l'exemple avec ses nombreux

[1] P. Meigs **19**, p. 2.

barrages dont les plus importants sont : 1° celui de Foum el Gherza sur l'Oued El Abiod, dans la région de Biskra; 2° les deux barrages construits sur l'Oued Mzi, dans la région de Laghouat [1].

Ces modes d'irrigation en rapport avec la circulation superficielle des eaux n'intéressent que les zones bordières de notre domaine aride dont la véritable originalité réside plutôt dans l'utilisation des eaux souterraines. Dès que celles-ci peuvent affleurer, le désert se métamorphose en une terre fertile.

Les procédés de puisage de ces eaux souterraines sont divers; ils varient selon les régions et doivent s'adapter à la profondeur de la nappe aquifère et à son débit.

Il y a tout d'abord le puits à balancier ou puits à bascule qui ne peut s'employer que là où l'eau, peu profonde, a un faible débit; ensuite viennent les puits à poulie ou puits à *dalou*, actionnés par l'homme lorsque les profondeurs sont faibles ou par traction animale pour les grandes profondeurs, puis les puits jaillissants pratiqués dans certaines contrées, en rapport avec les nappes artésiennes (Oued Rhir, Oasis égyptiennes, etc...).

A côté de ces puits de diverses sortes, les oasiens ont eu recours à la technique la plus originale de toutes, quant au maniement de l'eau, celle des *foggaras* ou galeries de captation souterraine. Celles-ci se retrouvent depuis la région de Sin Kiang en Chine jusqu'à l'Atlas, et au delà de l'Atlantique dans le nouveau monde (Chili) où elles furent introduites par les espagnols qui en avaient appris la technique des Arabes [2]. Les *khettaras* du Haouz et du Sous au Maroc, les *foggaras* du Sahara algérien (au Gourara, au Touat et au Tidikelt), les *ngoulas* ou *krigs* du Sud Tunisien, les acqueducs souterrains de Bahariya et de Farafra dans le désert occidental égyptien, les *Kanayets* de Syrie, les *Sahrigs* du Yémen, les *Kériz* d'Irak, de Pakistan et d'Afghanistan, les *qanats* d'Iran, sont autant de nominatifs qui désignent, malgré les modalités différentes, un type bien défini de technique en vue de l'exploitation d'une nappe souterraine qui s'étale à faible profondeur. Il s'agit en l'occurrence d'une

(1) J. Labasse **15**, p. 311. (2) G. B. Cressey **11**, p. 123, et **12**.

solution difficile mais victorieuse en vue de la récolte et du transport de l'eau à grande distance, l'amenant en pente douce par de longues galeries souterraines vers l'oasis. Le creusement de la majorité de ces galeries remonte à plusieurs siècles; elles continuent néanmoins à jouer un rôle primordial dans la vie de certaines oasis comme celles de Gourara et surtout de Touat où leur réseau atteint 1500 kilomètres de longueur [1]. Mais c'est surtout en Iran, foyer probable de dispersion des *foggaras,* qu'elles prennent le plus d'importance; leur réseau atteint plus de 160.000 kilomètres et leur nombre serait évalué à 40.000 *qanats*. On estime que le tiers, sinon plus, des terres irriguées reçoit l'eau de cette façon.

Les *foggaras* sont de véritables œuvres architecturales, gigantesques, accomplies toutefois avec des moyens et des outils primitifs : la pioche et le couffin... mais aussi, grâce à une main d'œuvre nombreuse et peu coûteuse spécialement composée d'esclaves au Sahara. On estime que la construction d'une *foggara* de quatre kilomètres comportant des puits d'une profondeur moyenne de 12 mètres nécessiterait le travail de quarante hommes pendant quatre ans [2]. De plus l'entretien de ces canalisations souterraines exige une main d'œuvre à la fois nombreuse et spécialisée parce que, creusées dans des sols détritiques, elles se détériorent rapidement [3]. Les éboulements qui y sont fréquents peuvent arrêter l'écoulement.

Nous avons enfin cette catégorie des oasis dunaires rendues célèbres dans toute la littérature géographique par les études de Jean Brunhes sur les oasis du Souf qui étalent une masse de palmeraies aux confins septentrionaux de l'Erg-oriental [4]. L'eau s'y trouvant en nappe étendue à fleur de sol les soufas l'ont utilisée d'une façon tout à fait originale. Au lieu de creuser des puits et d'irriguer leurs palmiers ils ont creusé le sol et ont planté leurs arbres dans le fond de vastes entonnoirs de 7 à 12 mètres

(1) J. Labasse **15**, p. 313.

(2) Lo **16**, p. 168.

(3) En Iran et en Afghanistan on évalue à 10-15 % la proportion de la population masculine affectée à la construction et à l'entretien des *qanats* (Voir M. et J. Boulaine. Sur l'aire de dispersion des foggaras, *Trav. Inst. des Rech, Sahariennes de l'Univ. d'Alger,* t. XVI, 1957, p. 199),

(4) J. Bruhnes **6** (chap. VI), et Bataillon **3**.

de profondeur appelés *ghout* rapprochant les racines des palmiers de la nappe phréatique. Les dattiers puisent ainsi l'eau directement.

C'est un des paysages les plus curieux au Sahara, sorte d'oasis « sèche » où l'eau demeure invisible et où vus de loin les bouquets de palmiers émergent au ras du sol. Cette technique de captation directe de l'eau par les arbres se retrouve ailleurs, mais avec un aspect moins spectaculaire qu'au Souf : dans les dunes littorales du Nord du Sinai les autochtones emploient le même procédé [1]. Ici la propriété c'est l'arbre qui est toujours le palmier dattier, plutôt que la terre ou l'eau qui s'étend sous les sables en nappe relativement large.

Après avoir puisé l'eau péniblement il faut la distribuer sans en perdre et de façon que chacun ait sa juste part de l'indispensable liquide. Dans ces régions où l'eau est rare elle devient en effet le bien le plus précieux.

C'est un important fait de géographie humaine et sociale que l'eau, à cause de sa pénurie, acquiert souvent plus d'importance que le sol lui-même. Dans les régions désertiques de la Syrie on trouve des vendeurs d'eau payés en espèces ou en nature ; les contrats d'irrigation y sont aussi fréquents que les contrats de métayage et le partage de la moisson est quelquefois basé sur l'irrigation [2]. L'eau dans le désert se vend, se loue, s'hypothèque indépendamment de la terre. Toute une législation sévère et minutieuse règle la question de l'eau ; des appareils ingénieux et pratiques mesurent le temps ou le volume prévu pour chaque propriétaire. Le partage des eaux s'effectue dès l'orifice du puits ou de la *foggara*. Et plus le débit est faible par rapport à la superficie à irriguer plus les règles de distribution de l'eau sont précises. L'eau enfin confère à celui qui la possède un moyen de domination et une grande importance sociale dans les oasis.

III. TRANSFORMATIONS RÉCENTES

Vie nomade d'un côté et vie agricole de l'autre partageant la zone aride ne sont pas immuables. Des facteurs naturels et humains inter-

[1] Hassân Awad 1. [2] N. Moussly 21, p. 119.

viennent pour les modifier constamment. A l'heure actuelle des nomades ont tendance à se fixer qu'ils le désirent ou non. La sédentarisation gagne de plus en plus et ceci ne peut s'expliquer que par l'apparition de facteurs aussi variés que compliqués, obligeant les nomades à changer de genre de vie s'ils ne veulent pas sombrer dans la misère. Dans le Sahara on a expliqué ce phénomène par la ruine de la caravane commerciale, donc mévente de chameaux, la création de frontières politiques pouvant entraîner la limitation des terrains de parcours par les tribus nomades. (On ne s'est pas soucié des nomades lors de la fixation des frontières dans certains pays du Moyen Orient arabe après la première guerre mondiale). L'introduction de la monnaie sépare le propriétaire du troupeau des bergers salariés et entraîne un affaiblissement du lien tribal. Le début de sédentarisation se fait par le passage du nomadisme au semi-nomadisme et à la transhumance [1].

Les phénomènes de sédentarisation récente des nomades se retrouvent également dans toutes les régions septentrionales et occidentales sub-désertiques de la Syrie. On peut parler d'un véritable front de colonisation agricole moderne grâce à l'établissement de la sécurité, à l'organisation et à la force grandissante des sédentaires et enfin grâce à un vigoureux effort dans l'aménagement et l'utilisation des eaux [2]. Mais les tentatives les plus poussées de sédentarisation ont eu lieu en Arabie séoudite où le gouvernement a fixé les nomades sur les terres irrigables en un grand nombre de colonies agricoles réparties dans le Nedjd et le Hasa [3].

Le genre de vie nomade s'altère partout et une tendance à la sédentarisation s'accentue progressivement. Cette tendance est illustrée soit par la réduction des parcours soit par une interruption saisonnière des déplacements pastoraux (sédentarisation temporaire ou demi-nomadisme) soit par la fixation définitive près des points d'eau. Un peu partout on observe, une dégradation de la vie errante, le nomadisme pastoral devenant une forme d'exploitation des ressources en déclin.

[1] R. Capot-Rey 7, p. 244-245.
[2] N. Moussly 21, p. 82-93.
[3] J. Dresch 4, p. 353.

L'Egypte n'échappe pas à ce phénomène. La population nomade relativement minime et évaluée à 50.000 individus tend de plus en plus à diminuer. Et ce n'est pas là un phénomène contemporain. Les nomades au cours des âges sont venus par infiltrations chroniques soit de l'Est soit de l'Ouest attirés par la grande oasis qu'est l'Egypte. D'abord installés aux lisières des régions cultivées ils ont fini tôt ou tard pour des raisons aussi variées que multiples à se transformer aux sédentaires [1].

Dans les régions de sédentarisation récente et proches du désert, les anciens nomades n'en continuent pas moins parfois, les traditions bédouines. Les membres de la tribu d'Atayeh, au nord de Beersheba, sédentaires depuis cinquante ans montrent cet atavisme nomade très persistant qui se révèle par la vie sous la tente, l'élevage des chameaux et quelquefois de chevaux, conservant ainsi les vieilles habitudes [2]. Aussi ont-ils la nostalgie persistante de la vie nomade.

Est-ce à dire que les sédentaires des oasis constituent l'élément le plus stable des populations de la zone aride?

Tout porte à le croire. Les sédentaires des oasis sont des agriculteurs chez lesquels ne se retrouve pas de volonté d'émigration et de déplacement. Partout le sédentaire a été favorisé en vue d'assurer l'ordre, avec sans cesse l'amélioration des techniques d'irrigation et d'exploitation. Toutefois cette stabilité est actuellement menacée pour d'autres raisons que celles qui découlent directement de la pénurie des eaux... épuisement et enfoncement des nappes aquifères par suite de l'utilisation croissante des eaux et la multiplication inconsidérée du forage des puits, amenuisement du débit des *foggaras* en rapport avec l'abaissement du niveau de la nappe phréatique ... etc ...

Grâce aux recherches fructueuses des hydraulitiens et à la découverte de nouvelles ressources aquifères, grâce aussi aux progrès techniques de forage, et grâce enfin aux perfectionnements des systèmes de transport et de distribution des eaux, le problème de l'eau a reçu dans de nombreux cas d'heureuses solutions et certaines améliorations ont été enregistrées.

[1] M. Awad **2**, voir notamment la carte (figure 4), p. 248 montrant les différentes étapes de l'assimilation des nomades.

[2] J. Mestras **20**, p. 185.

Mais je voudrais parler de la vraie raison du mal, de l'homme lui-même qui ne se prête pas toujours à l'extension de cultures comme va nous le montrer l'exemple suivant.

On a constaté en effet un appauvrissement des récoltes dans certaines oasis du Sahara dont la vraie cause est humaine. Dans les oasis de l'Erg occidental — *El Goléa* et le *Gourara* — la population a augmenté, mais les récoltes quand elles n'ont pas diminué sont au moins restées stationnaires. Cette situation ne s'explique ni par un appauvrissement en eau, ni par une invasion des sables : il s'agit principalement d'un problème social et foncier. L'exploitation indirecte, y est le mode d'exploitation dominant tandis que l'exploitation directe ne compte que pour très peu. Le travail agricole est ainsi effectué en majorité par des métayers et des locataires [1]. Cette exploitation indirecte est exercée généralement par les *haratines*, des noirs fils d'anciens esclaves, et qui ne peuvent pas accéder à la propriété. Il semble même qu'il y ait un lien étroit entre l'irrigation par *foggara* et la présence des noirs.

Un autre exemple de même genre est fourni par l'oasis d'*Aoulef* de l'annexe du Tidikelt où la population a depuis un demi-siècle doublé, tandis que la production agricole est restée tout au plus stationnaire [2].

A l'heure actuelle le peu de bénéfice laissé après un travail aussi pénible, incite une partie des sédentaires surtout les éléments laborieux de la population à quitter leurs oasis, et on assiste dans certains points à un début de véritable exode rural. Cela ne veut pas dire que la population oasienne diminue, au contraire la population augmente, mais c'est la main-d'œuvre agricole qui diminue.

Nous avons déjà souligné l'importance de la main-d'œuvre nécessaire à la construction et à l'entretien des *foggaras*. Mais devant l'exode des habitants de quelques oasis, surtout les exodes des éléments jeunes, on comprend pourquoi ce procédé d'irrigation se trouve, malgré ses avantages, en déclin, et les *foggaras* vont même jusqu'à être complètement délaissées comme par exemple dans le Fezzan.

[1] R. Capot-Rey **8** et **9** et Bisson (J.) **5**, p. 115-125.

[2] J.F. Chainteron **10**, p. 121.

Cet exode rural ne peut que s'accentuer à la suite des possibilités d'embauches nées récemment de la présence des chantiers miniers et surtout des chantiers pétrolifères. L'ouvrier agricole est attiré par ces débouchés au détriment de la surface semée et des jardins abandonnés, devenus la proie des sels [1].

Pour conclure, il est donc nécessaire d'attirer l'attention de ceux qui ont en charge des plans à long terme d'amélioration des régions arides sur ces problèmes humains afin qu'ils ne négligent pas le facteur « *homme* » élément essentiel de leur mise en valeur.

[1] J. Labasse **15**, p. 316 et 317.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

1. Awad (Hassân). Ground Water and Human Geography. Ways of Life in Desert Regions, Arid Zone Progr. Proceedings of Ankara Symposium on Arid Zone Hydrology, *UNESCO*, 1953, p. 235-238.

2 Awad (M.). The Assimilation of Nomads in Egypt, *Geogr. Rev.*, 1954, p. 240-252.

3. Bataillon (Cl.). Le Souf, étude de géographie humaine, *Mém.* 2, *Inst. Rech. Saharienne de l'Univ. d'Alger*, 1955, 140 p.

4. Birot (P.) et Dresch (J.). La Méditerranée et le Moyen Orient, t. II. *La Méditerranée orientale et le Moyen Orient*, Paris 1956, 526 p.

5. Bisson (J.). Le Gourara, étude de géographie humaine, *Mém.* 3, *Inst. Rech. Sahariennes de l'Univ. d'Alger*, 1955, 222 p.

6. Bruhnes (J.). *La Géographie humaine*, Paris 1952, 345 p.

7. Capot-Rey (R.). Le mouvement de la population dans les territoires du Sud, *Rev. Africaine*, 1940, p. 232-248.

8. —— Problèmes des oasis algériennes, *Publ. du Centre National de la Recherche Scientifique*, Alger 1944, 39 p.

9. —— *Le Sahara français*, Paris 1953, 564 p.

10. Chaintron (J. F.). Aoulef, problèmes économiques et sociaux d'une oasis à foggaras, *Trav. de l'Inst. des Rech. Sahariennes*, t. XVI, 1957, p. 101-129.

11. Cressey (G. B.). Water in the Desert, *Annals of the Assoc. of Amer. Geogr.*, Vol. 47, 1957, p. 105-124.

12. —— Qanats, Karez and Foggaras, *Geogr. Rev.*, 1958, p. 27-44.

13. Gautier (E. F.). *Le Sahara*, Paris 1928, 197 p.

14. Joly (F.). Les milieux arides, définition, extension, *Notes marocaines*, No. 8, 1957, p. 18-30.

15. Labasse (J.). L'économie des oasis, ses difficultés et ses chances, *Rev. de Géogr. de Lyon*, Vol. XXXII, 1957, p. 307-320.

16. Lô (Capitaine). Les foggaras du Tidikelt, *Bull. Inst. des Rech. Sahariennes*, t. X, 1953, p. 139-176.

17. De Martonne (E.) et Aufrere (L.). L'extension des régions privées d'écoulement vers l'océan, Paris 1928, 200 p.

18. Meigs (P.). World Distribution of Arid and Semi-Arid Homoclimates, *Reviews of Research on Arid Zone Hydrology, UNESCO,* 1953, p. 203-209.

19. —— Outlook for the Arid Realm of the United States, *Focus*, Vol. IV, No. 4, Dec. 1953.

20. Mestras (J.). Israël contre le Désert, la mise en valeur du Neguev, *Les Cahiers d'Outre-Mer,* 1956, p. 181-201.

21. Moussly (N.). *Le problème de l'eau en Syrie,* Lyon 1951, 295 p.

22. Pouquet (J.). *Les déserts.* (Coll. Que-Sais-Je), 128 p.

23. Weulersse (J.). *Paysans de Syrie et du Proche-Orient,* Paris 1946, 349 p.

ولا سيما الحركات الحديثة ، وخلص من دراسته إلى أن تكوين سهول العراق قد تأثر بكل ذلك ، ومن الخطأ أن نعتبر مسألة تكوين الدلتا ودفعها لمياه الخليج هى وحدها المسئولة عن تكوين هذه السهول .

الأستاذ انيين دى فوماس : الجبل الأقرع :

بالرغم من أن الجبل الأقرع عبارة عن امتداد ناحية الشمال لجبال الساحل السورى اللبنانى الفلسطينى ، إلا أنه يختلف عنها إلى حد كبير ، فالصخور تنتشر فيه على مساحات كبيرة ، ثم أن سمك الطبقات التى تنتمى إلى الزمن الثالث أكبر بكثير من سمكها فى الجبال الأخرى .

ويلاحظ أن خصائص بنية الجبل الأقرع وسط بين خصائص بنية جبل النصرية وبنية الكتل الانكسارية فى سورية الشمالية (جبل أعلى وباريشا وجبل سمعان وجبل الزاوية) . فتتألف بنية الجبل من غطاء من طبقات رسوبية أصابتها الالتواءات ، ويرتكز هذا الغطاء على كتلة قديمة شديدة الانحدار ناحية الشمال الغربى وخفيفة الانحدار ناحية الجنوب الشرقى .

أما اتجاه الالتواء فهو نفس اتجاه الالتواء فى جبال طوروس ، ولكن التطور المورفولوجى يكاد يشبه تماماً تطور تضاريس الكتل السورية ، بمعنى أن الجبل الأقرع عبارة عن سهل تحاتى يؤرخ بنهاية الميوسين ارتفع فى أواخر البليوسين وقطعته الدورة التحاتية الحالية بدرجة كبيرة .

وقد أشار المؤلف إلى وجود فالق كبير تبلغ رميته خمسة آلاف متر ، ويمكن مشاهدته على طول منخفض نهر العاصى الأدنى بين الجبل الأقرع وجبل الأمانوس .

الأستاذ الدكتور محمد عوض : المياه والجغرافية البشرية فى المناطق الجافة :

يعرض المؤلف فى القسم الأول من مقاله لخصائص المناطق الجافة كما يعرفها الهيدرولوجيون والجيومورفولوجيون وعلماء النبات والحيوان والتربة ، وكما

يفهمها الجغرافى الذى يعنى بأوجه نشاط السكان وأساليب معيشتهم فى البيئات المختلفة .

ويعالج فى القسم الثانى المميزات العامة المشتركة للمناطق الجافة ، والطرق المختلفة التى يمارسها السكان لاستغلال الموارد المائية فى الرى .

وفى القسم الثالث والأخير تناول المؤلف الظاهرات الحالية الخاصة بتحول البدو من حياتهم التقليدية إلى حياة الاستقرار . وأشار إلى ما يواجهه المستقرون فى بعض الواحات من صعوبات لا تتصل بموارد المياه قدر اتصالها بعوامل بشرية متعددة تجعل حياتهم أقل استقراراً مما يمكن أن تكون عليه .

التركى ومساوئه . وأوصلت هذه المعلومات بدورها إلى غيرها من الرحالة وإلى القناصل الإنجليز .

الدكتور محمد السيد غلاب : ضوء جديد على أصل الحضارة الفينيقية :

ظهر النشاط البحرى الفينيقى فجأة على الساحل الشرقى للبحر المتوسط فى أواخر عصر البرونز وأوائل عصر الحديد بين القرنين الحادى عشر والثامن قبل الميلاد ، ولم يزحزحه عن مكان الصدارة إلا شعب بحرى مستعمر آخر هو الإغريق .

والملاحظ أن حضارات عصر البرونز فى هذه المنطقة كانت تزدهر وتنمو معاً وتتدهور وتسقط معاً ، أو فى أوقات متقاربة . وهذا يرجع إلى أن حضارات مصر والعراق كانت تعتمد فى نقل تجارتها وما تحتاج إليه من أخشاب ومواد خام تنقصها على نشاط اتحادات الدول البحرية النشيطة فى بحر إيجه وشرقى البحر المتوسط . فاذا أصاب مصر أو العراق ما يدعو إلى تقوض النظام والأمن فيهما فأن التجارة تتدهور، ويؤدى هذا إلى تدهور الحضارات البحرية فى شرق البحر المتوسط .

يضاف إلى هذا هجرات الشعوب الهندية الأوروبية التى جاءت من وسط آسيا تحمل معدن الحديد ، ويدل على هذا وجود آثار حرق الموتى لأول مرة فى القرن الرابع عشر فى سورية ولبنان وفلسطين . هذه الهجرات أدت إلى حدوث حركة ذعر وفزع فى شعوب جزر بحر إيجه ، وخروج تلك الشعوب وهجرتها بحثاً عن أوطان جديدة على الساحل الشرقى لهذا البحر وإلى الحوض الغربى منه كذلك .

فالساحل الفينيقى إذاً يدخل ضمن نطاق الحضارات البحرية الأيجية بينما ظهيرة يدخل ضمن الحضارات السامية ، التى تأثرت أيضاً بالحضارة الحيثية والميتانيـــة .

ويعتبر الفينيقيون لذلك ورثة الحضارة الأيجية فى شرقى البحر المتوسط الذى كانت تسوده وحده حضارية سابقة فى أوائل عصر البرنز تسمى بالحضارة

الإسبانية ، وعلى أثر حركات شعوب البحر فى بدء الحديد ، هاجر الزكالا وغيرهم إلى الساحل الفينيقى (كما هاجر الفلسطين إلى الساحل الفلسطينى) فى حوالى القرن الرابع عشر ، حيث وجدوا بيئة ساحلية ملائمة لنمو حضارة بحرية ممتازة .

والخلاصة أن شعوباً بحرية من شرق البحر المتوسط هاجرت إلى الساحل السورى ، وحملت معها تقاليد حضارة بحرية عريقة ، ونمتها فى هذه البيئة الجديدة ، ولكنها أخذت باللغة الكنعانية القديمة فى نفس الوقت . وهذا يفسر ظهور الحضارة الفينيقية البحرية فجأة فى القرن الحادى عشر أو الثانى عشر قبل الميلاد .

الدكتور رشدى سعيد : ملاحظات على جيومورفولوجية السهل الساحلى الدلتائى بين رشيد وبورسعيد :

أظهر المؤلف بدراسته لجيومورفولوجية السهل الساحلى الدلتائى بين رشيد وبور سعيد أن الشاطىء فى هذه المنطقة يتراجع على العموم فى معظم مناطقه تراجعاً سريعاً نتيجة طغيان عوامل التعرية البحرية على عامل البناء والترسيب الذى يكون ظاهراً عقب فيضان النيل حيث تعمل التيارات الشاطئية على توزيع رواسب النيل على طول الساحل إلى الشرق من مصبات فروع النيل . ويبدو أن تراجع البحر سيكون أكثر شدة إذا ما تم بناء السد العالى وقلت رواسب النيل التى ستلفظ من فرعى الدلتا . كما أظهر المؤلف من دراسته لإحدى النقط القليلة على هذا الشاطىء التى تتقدم ناحية البحر الآن الطريقة التى يتم بها هذا البناء ، وبين أن هذه الطريقة ربما ألقت ضوءاً على الطريقة التى تكونت بها الدلتا ، كما شرح العوامل التى سببت شكل الشاطىء الساحلى ، وتلك التى تعمل على توزيع الرمال السوداء عليه وسبب التكوين الميكانيكى لرواسب هذه الشواطىء .

الأستاذ راءول ميتشل : سهول العراق وعدم ثباتها :

درس المؤلف فى مقاله الإرساب والتحات وسرعتهما فى سهول العراق ، كما درس الذبذبات الخاصة بمستوى سطح البحر ، وكذلك مختلف الحركات التكتونية

الطفح تنتمى إلى أوائل البليوسين الأدنى . وبذلك يكون بازلت سورية الشمالية معاصراً – وليس سابقاً – للحركة التكتونية الكبيرة التى حدثت فى أواخر البليوسين .

الدكتور أندريه فيرتشنسكى : ملاحظات تمهيدية عن الدراسة الأنثروبولوجية لمصر الحديثــة :

يقول المؤلف أن العلماء لم ينتهوا بعد إلى أية نتيجة بشأن التكوين الجنسى لسكان مصر فى عصر ما قبل التاريخ ، وفى العصر الفرعونى . وأنه ما زالت ثمة اختلافات كبيرة فى الرأى بين العلماء فى هذا الصدد .

ثم يذكر المؤلف الأساليب المختلفة التى اتبعها علماء الأنثروبولوجيا الطبيعية فى دراساتهم للعناصر الجنسية المصرية . والنتائج التى وصلوا إليها ، وآرائهم فى التكوين الجنسى لسكان الإقليم المصرى .

ثم يوضح كيف أن مشكلة التكوين الجنسى لمصر ما زالت فى حاجة إلى دراسات وأبحاث كثيرة ، وأن الضرورة تقضى بأعادة فحص المواد التى درست من قبل فى ضوء الآراء الحديثة الخاصة بالأجناس البشرية وأصلها .

ويقول المؤلف أنه درس فى مصر ، خلال سنتى ١٩٥٧ و ١٩٥٨ ، مجموعات لجماجم بشرية مختلفة ، وسجل مقاساتها . وأن هذه الجماجم ترجع إلى الحقبة من عصر ما قبل الأسرات إلى الدولة الحديثة . وقد ظهر له من الدراسات الأولية أن فى الاستطاعة التعرف على عدة أنواع جنسية ، وذلك على أساس دراسة تلك الجماجم .

وتدل النتائج الأولى التى حصل عليها المؤلف على وجود اختلاط جنسى لا شك فيه . أما العنصر الجنسى الأكثر بروزاً فيبدو أنه النوع الحامى ، وقد اختلط بجنس البحر المتوسط وبالجنسين الشرقى والأرمنى .

وفى اعتقاد المؤلف أن ما يعرف بالنوع الحامى لم ينشأ فى إفريقية بل فى الجهات الغربية لإقليم آسيا الوسطى وبخاصة فى تركستان . وهو يذكر أن سكان

مصر القديمة ومصر الحديثة يتكونون من ثمانية عناصر جنسية على الأقل ، وأن أثر الاختلاط بالجنس الزنجى يبدو ضئيلا جداً حتى عهد الدولة الوسطى ، وأن أكثر العناصر الجنسية انتشاراً هى العناصر الحامية والشرقية والأرمنية وعناصر البحر المتوسط . ويقول المؤلف إن الرأى القائل بغزو قام به أصحاب الرءوس العريضة (جنس الأسرات) هو رأى بعيد الاحتمال بعد أن تبين له أن الاختلاط بالعنصر الأرمنى كان موجوداً بالفعل فى عصر ما قبل الأسرات .

الدكتورة بثينة عبد الحميد محمد : الحياة الاجتماعية فى سورية ومصر فى أوائل القرن التاسع عشر كما وصفتها سائحة إنجليزية :

إن اللادى هستر ستانهوب التى قضت السنوات الأخيرة من حياتها بين العرب قد وصلت إلى الشرق الأوسط بمحض الصدفة ، إذ أن صعوبة المرور فى أواسط أوروبا أثناء حروب نابليون دفعتها نحو الشرق الذى لم تكن فى نيتها زيارته .

وإن آراءها عن الحياة الاجتماعية فى سورية ومصر لجديرة بالدراسة ، فقد زارت اللادى هستر عدة بلدان فى انجلترا نفسها ، وويلز وفى غرب وجنوب أوروبا ، واستفادت من خبراتها هذه فى المقارنة بين الحياة فى الغرب والحياة فى البلاد العربية كما يبدو فى خطاباتها لأقاربها وأصدقائها فى انجلترا .

أما العرب فقد اعتبروا هذه الرحالة التى تسافر فى زى الرجال وتجيد ركوب الخيل أعجوبة . وأما اللادى هستر فقد سرها ما لاقته من حفاوة وكرم وتقدير ومعاملة طيبة من العرب . وخير ما أعجبها الخلق العربى الكريم وطريقة معيشة العرب التى قلدتها إلى نهاية حياتها . وكان لوجودها بين العرب أثره على نفسيتها التى كانت فى حالة سيئة عندما تركت انجلترا .

وكما تأثرت اللادى هستر بالحياة الاجتماعية فى البلدان العربية فلا شك أنها أثرت على العرب أنفسهم خصوصاً وأنها اختلطت بسيدات الأسرات الحاكمة وقتئذ فى دمشق والقاهرة ، وراسلت الباشوات المعينين فى الأقاليم المختلفة باللغتين التركية والعربية ، واستقت ما أمكنها من معلومات عنهم وعن طريقة الحكم

القـاهرة
مطبعة المعهد العلمى الفرنسى للآثار الشرقية
(تحت الحراسـة)
١٩٥٨

ملخص المقالات

المنشورة باللغات الأجنبية

Résumé des articles publiés en langues étrangères

الأستاذ اتيين دى فوماس : سهل البقاع بنيته وتشكيله :

أظهرت الدراسة الجيوفيزيقية والجغرافية عدداً من الظاهرات البنيوية لم تكن قد سجلت حتى الآن ، منها أن القسم الشمالى من البقاع يتصف بتأثر قاع الثنية المقعرة فيه بمنخفضين تفصلهما قبة الحرمل . أما القسم المتوسط فيحف به من ناحية الغرب منخفض مستطيل ضيق ، بينما يتفق القسم الجنوبى من البقاع ومنخفض شديد الغور .

ويتكون قاع البقاع مورفولوجيا من مخروطات صخرية سوّت بين صخور متفاوتة فى الصلابة وتنتمى إلى فترة جيولوجية تمتد من العصر السينومانى حتى نهاية الميوسين *Pontien* . وتمثل حالياً أشكالا ميتة . وقد نال هذه المخروطات فى بعض الأحيان تحوير كبير فى أشكالها على أثر هبوط . ويؤرخ المؤلف هذه المخروطات بالبليوسين الأعلى *Villafranchien* .

الأستاذ اتيين دى فوماس : العمر الحقيقى للطفح البركانى فى سورية الشمالية :

من المعروف حتى الآن أن الطفح البركانى فى سورية الشمالية يؤرخ بأوائل البليوسين الأدنى *Plaisancien* . ولكن المؤلف يصل إلى رأى يخالف نتيجة لدراسة الظاهرات التى يمكن مشاهدتها على طول وادى أستوين ، ويقرر أن معظم الطفح حدث فى وقت متأخر أى فى أوائل البليوسين ، ولو أن قاعدة

مجلة الجمعية الجغرافية المصرية

المجـلد الواحد والثلاثون

المحتويات

١٩٥٨

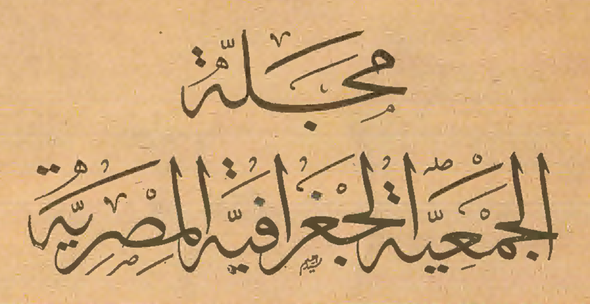
الجمعية الجغرافية المصرية

شارع القصر العينى – مكتب بريد قصر الدوبارة
تليفون ٢٥٤٥٠

مجلس الإدارة

رئيس تحرير المجلة : الدكتور حسان محمد عوض

مجلة الجمعية الجغرافية المصرية



المجلد الحادى والثلاثون

١٩٥٨

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE D'ÉGYPTE. — Tome XXXI